



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en
Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física

**Título: DISEÑO DE UNA GUÍA DIDÁCTICA E INTERACTIVA PARA EL
PROCESO DE APRENDIZAJE DE DINÁMICA EN LA ASIGNATURA DE
FÍSICA MEDIANTE MATLAB DIRIGIDAS A ESTUDIANTES DE
BACHILLERATO DE LA ACADEMIA MILITAR GENERAL “MIGUEL
ITURRALDE” EN EL AÑO LECTIVO 2023-2024.**

Autor: Elizabeth Lizeth Torres Hinojosa

Director -Tutor : Cueva Almeida Mario Edmundo

Quito, marzo 2024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth con C.I. 1751595347 autor/a del trabajo de graduación titulado **“Diseño de una guía didáctica e interactiva para el proceso de aprendizaje de dinámica en la asignatura de física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la academia militar general “Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024,”** previa a la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES con Mención Matemática y Física** en la **Facultad de Ciencias de la Educación.**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad central del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 16 de mayo del 2024

Nombre: Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth

C.I. : 1751595347

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: *“Diseño de una guía didáctica e interactiva para el proceso de aprendizaje de dinámica en la asignatura de física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la academia militar general “Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024”*, presentado por la maestrante Elizabeth Lizeth Torres Hinojosa, titular de la Cédula de Identidad N.º1751595347 para optar al Grado de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES con Mención Matemática y Física**, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 27 días de noviembre de 2024.

MARIO EDMUNDO CUEVA ALMEIDA
Firmado digitalmente por MARIO EDMUNDO CUEVA ALMEIDA
Fecha: 2024.11.27 07:56:15 -05'00'

Mario Edmundo Cueva Almeida

C.I. 1711572840

mcueva522@puce.edu.ec

telefónico: 098 458 3057

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 4 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

Tesis Elizabetg

INFORME DE ORIGINALIDAD

4% <small>EN</small>	%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	1%
2	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Southampton Solent University Trabajo del estudiante	<1%
4	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to La Costa Canyon High School Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to SEK International Schools Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to University of KwaZulu-Natal Trabajo del estudiante	<1%

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth, titular de la Cédula de Identidad N.º 1751595347, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 27 días del mes de noviembre 2024.



Firma:

Nombre: Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth

C.I. : 1751595347

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Formulación del problema	14
1.1.1 Pregunta de investigación.....	16
1.1.2 Sub-Preguntas de Investigación	16
1.2. Objetivos de la Investigación	17
1.2.1. Objetivo General	17
1.2.2. Objetivos Específicos	17
1.3. Justificación de la Investigación	17
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	19
2.1.1. Antecedente 1	19
2.1.2. Antecedente 2	21
2.1.3. Antecedente 3	21
2.1.4. Antecedente 4	22
2.1.5. Antecedente 5	23
2.2. Bases Teóricas.....	24
2.2.1. Las TIC y TAC en la educación.....	24
2.2.1.1. Importancia de las TIC y TAC en la educación.....	25
2.2.2. Proceso de enseñanza- aprendizaje	25
2.2.3. Teorías del aprendizaje.....	26
2.2.3.1 Teoría del conductismo.....	26
2.2.3.2 Teoría del Cognitivismo.	26
2.2.3.3 Teoría del Constructivismo.....	27
2.2.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	27
2.2.5 Software Matlab	27

2.2.6	AppDesigner de MATLAB para desarrollo de recursos didácticos.....	28
2.2.7	Actividades didácticas.....	29
2.2.8	Guía didáctica.....	29
2.2.9	Importancia del aprendizaje de la Física	30
2.2.10	Dinámica	31
2.2.11	Diagramas de Cuerpo Libre	32
2.2.12	Leyes de Newton.....	33
2.3.	Bases Legales	34
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador	35
2.3.2	Ley Orgánica de Educación Superior, LOES.....	35
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		36
3.1.	Tipo de investigación	36
3.2.	Diseño de investigación	37
3.3.	Enfoque de investigación	37
3.4.	Unidad de Estudio	38
3.4.1	Población.....	38
3.4.2	Muestra.....	38
3.5.	Técnicas e instrumentos de la investigación	38
3.6.	Técnica de Análisis de Resultados	39
3.7.	Operacionalización de variables.....	40
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....		42
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA		66
5.1	Título de la propuesta.....	66
5.2	Presentación de la propuesta	66
5.3	Justificación de la propuesta	66
5.4	Beneficiarios de la propuesta	67
5.5	Responsables del adecuado desarrollo de la propuesta.....	67

5.6 Objetivo de la propuesta.....	67
5.6.1 Objetivo general	67
5.6.2 Objetivos específicos.....	67
5.7 Metodología de la propuesta	68
5.8 Descarga e Instalación del aplicativo de dinámica en App Designer Matlab	68
5.8.1 Requisitos mínimos del ordenador para instalar el aplicativo de dinámica	68
5.8.2 Instalación del aplicativo de dinámica	69
5.9 Guía de prácticas de la propuesta.....	72
Práctica 1 – Dinámica para un plano horizontal	73
práctica 2 – Dinámica para un plano inclinado hacia la derecha	79
práctica 3 – Dinámica para un plano inclinado hacia la izquierda.....	84
práctica 4 – Dinámica para un plano compuesto.....	90
práctica 5 – Dinámica para poleas.....	97
práctica 6 – Dinámica para un plano horizontal y polea	103
CONCLUSIONES	109
REFERENCIAS.....	111
ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES.....	117

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Interés sobre la asignatura de Física	43
Figura 2 Dificultades en la Comprensión de Dinámica	44
Figura 3 Relevancia e incentivo del Aprendizaje autónomo en Física	45
Figura 4 Comprensión e Interpretación de enunciados y extracción de datos de problemas de dinámica.....	46
Figura 5 Aplicación de Fórmulas en Problemas Prácticos	47
Figura 6 Correcta identificación de unidades de medida en Dinámica.....	48
Figura 7 Dibujo del sistema de referencia y diagrama del cuerpo libre.....	49
Figura 8 Argumentación de Soluciones en problemas de Física	50

Figura 9 Capacidad para realizar experimentos virtuales	51
Figura 10 Atención en clases de Física.....	52
Figura 11 Motivos de falta de atención en clases	53
Figura 12 Claridad en la explicación de Dinámica por parte del docente	54
Figura 13 Asistencia a clases de nivelación o tutorías.....	55
Figura 14 Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica	57
Figura 15 Métodos de enseñanza del docente.....	58
Figura 16 Recursos tecnológicos utilizados por el Docente	59
Figura 17 Impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica.....	60
Figura 18 Herramientas útiles para aprender Física.....	61
Figura 19 Inclusión de Ejemplos prácticos en la guía didáctica	62
Figura 20 Contenidos deseados en la guía didáctica e interactiva	62
Figura 21 Uso de guías didácticas interactivas en otras asignaturas.....	63
Figura 22 Utilidad de un aplicativo en MATLAB para Dinámica	64
Figura 23 Interés en conocer más sobre MATLAB.....	65
Figura 24 Descarga del instalador del simulador de dinámica	70
Figura 25 Ejecución como administrador del simulador de dinámica.....	70
Figura 26 Ejecución del simulador de dinámica desde el escritorio.....	71
Figura 27 Interfaz principal del aplicativo de Dinámica.....	72
Figura 28 Simulador de planos horizontales en Dinámica	76
Figura 29 Digitalización de los datos del problema planteado	77
Figura 30 Resultados obtenidos para un plano horizontal en Dinámica.....	78
Figura 31 Simulador de planos hacia la derecha en Dinámica	81
Figura 32 Digitalización de los datos del problema planteado	82
Figura 33 Resultados obtenidos para un plano inclinado hacia la derecha en Dinámica.....	83
Figura 34 Simulador de planos hacia la izquierda en Dinámica.....	87
Figura 35 Digitalización de los datos del problema planteado	88
Figura 36 Resultados obtenidos para un plano inclinado hacia la izquierda en Dinámica	89
Figura 37 Simulador de planos compuestos en Dinámica	93
Figura 38 Digitalización de los datos del problema planteado	94
Figura 39 Resultados obtenidos para un plano compuesto en Dinámica.....	95
Figura 40 Diagrama de cuerpo libre para un plano compuesto en Dinámica	96
Figura 41 Simulador de poleas en Dinámica	100
Figura 42 Digitalización de los datos del problema planteado	101
Figura 43 Resultados obtenidos para un sistema de poleas en Dinámica	102
Figura 44 Simulador de plano horizontal y polea en Dinámica.....	106

Figura 45 Digitalización de los datos del problema planteado	107
Figura 46 Resultados obtenidos para un plano horizontal y polea en Dinámica	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	40
Tabla 2 Interés sobre la asignatura de Física	43
Tabla 3 Dificultades en la Comprensión de Dinámica.....	44
Tabla 4 Relevancia e incentivo del Aprendizaje autónomo en Física.....	44
Tabla 5 Comprensión e Interpretación de enunciados y extracción de datos de problemas de dinámica	46
Tabla 6 Aplicación de Fórmulas en Problemas Prácticos	47
Tabla 7 Correcta identificación de unidades de medida en Dinámica	48
Tabla 8 Dibujo del sistema de referencia y diagrama del cuerpo libre	49
Tabla 9 Argumentación de Soluciones en problemas de Física.....	50
Tabla 10 Capacidad para realizar experimentos virtuales.....	51
Tabla 11 Atención en clases de Física	52
Tabla 12 Motivos de falta de atención en clases.....	53
Tabla 13 Claridad en la explicación de Dinámica por parte del docente	54
Tabla 14 Asistencia a clases de nivelación o tutorías	55
Tabla 15 Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica.....	56
Tabla 16 Métodos de enseñanza del docente	57
Tabla 17 Recursos tecnológicos utilizados por el Docente.....	58
Tabla 18 Impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica	59
Tabla 19 Herramientas útiles para aprender Física	60
Tabla 20 Inclusión de Ejemplos prácticos en la guía didáctica.....	61
Tabla 21 Contenidos deseados en la guía didáctica e interactiva	62
Tabla 22 Uso de guías didácticas interactivas en otras asignaturas	63
Tabla 23 Utilidad de un aplicativo en MATLAB para Dinámica	64
Tabla 24 Interés en conocer más sobre MATLAB	65

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
Mención en Matemática y Física

**DISEÑO DE UNA GUÍA DIDÁCTICA E INTERACTIVA PARA EL PROCESO DE
APRENDIZAJE DE DINÁMICA EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA MEDIANTE MATLAB
DIRIGIDAS A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA ACADEMIA MILITAR
GENERAL “MIGUEL ITURRALDE” EN EL AÑO LECTIVO 2023-2024**

Autor:

Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth

Director -Tutor:

Cueva Almeida Mario Edmundo

Fecha:

Mayo, 2024

RESUMEN

Esta investigación presenta una propuesta del desarrollo de una guía didáctica e interactiva para mejorar el aprendizaje de dinámica en la asignatura de física, utilizando el software Matlab con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “Miguel Iturralde” ubicada en la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2023-2024. Se realizó una investigación tipo descriptiva, proyectiva con un enfoque cualitativo. El uso del software matemático Matlab promueve el autoaprendizaje, ya que, al realizar las guías didácticas sobre dinámica, el estudiante podrá interiorizar los conceptos vistos en clase. Para la recolección de la información se aplicó la técnica de la encuesta a una población de 50 estudiantes de tercero de bachillerato de la Academia Miguel General “Miguel Iturralde”, evidenciando la mala comprensión de las fórmulas y dificultad al momento de realizar el diagrama de cuerpo libre. Además, se identificó que el enfoque tradicional de enseñanza por parte de los docentes obstaculiza el proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos se propone una guía didáctica e interactiva que incluye diferentes enfoques de aprendizaje basados en retos para facilitar el aprendizaje de la dinámica de un cuerpo en el contexto de la asignatura de física.

Palabras clave: Guía didáctica, Matlab, Dinámica, Física, métodos de enseñanza-aprendizaje

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
Mención Matemática y Física

**DESIGN OF A DIDACTIC AND INTERACTIVE GUIDE FOR THE LEARNING
PROCESS OF DYNAMICS IN THE SUBJECT OF PHYSICS USING MATLAB FOR
HIGH SCHOOL STUDENTS OF THE GENERAL MILITARY ACADEMY
“MIGUEL ITURRALDE” IN THE SCHOOL YEAR 2023-2024.**

Author:

Torres Hinojosa Elizabeth Lizeth

Director-Counselor:

Cueva Almeida Mario Edmundo

Date:

May 2024

ABSTRACT

This research presents a proposal for the development of a didactic and interactive guide to improve the learning of dynamics in the subject of physics, using Matlab software in order to strengthen the teaching-learning process of high school students of the General Military Academy “Miguel Iturralde” located in the city of Quito, during the school year 2023-2024. A descriptive, projective research with a qualitative approach was carried out. The use of the mathematical software Matlab promotes self-learning, since, by carrying out the didactic guides on dynamics, the student will be able to internalize the concepts seen in class. For the collection of information, the survey technique was applied to a population of 50 students in the third year of high school at the Miguel General “Miguel Iturralde” Academy, showing the poor understanding of the formulas and difficulty in making the free body diagram. The results obtained propose a didactic and interactive guide that includes different learning approaches based on challenges to facilitate the learning of the dynamics of a body in the context of the subject of physics.

Keywords: Didactic guide, Matlab, Dynamics, Physics, teaching-learning methods.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la dinámica en la asignatura de Física presenta diversos desafíos para los estudiantes de bachillerato, especialmente cuando se emplean métodos de enseñanza tradicionales. Estos métodos a menudo resultan insuficientes para abordar las dificultades que los estudiantes enfrentan al comprender conceptos complejos y aplicar fórmulas de uno de los temas que resulta más complicados como la Dinámica, particularmente en el desarrollo de diagramas de cuerpo libre determinadas por las tres Leyes de Newton. En este contexto, surge la necesidad de innovar en las estrategias pedagógicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para solventar esa problemática se desarrolla una guía didáctica e interactiva utilizando el software Matlab, con la finalidad de fortalecer el aprendizaje sobre la dinámica en los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde" de Quito. Matlab, un potente software matemático, ofrece herramientas que promueven el autoaprendizaje y permiten a los estudiantes interiorizar de manera efectiva los conceptos vistos en clase.

Este proyecto está dividido en cinco capítulos, los cuales se describen a continuación.

En el capítulo I se describe la formulación del problema sobre el déficit de aprendizaje del tema de dinámica en los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde" de Quito, a su vez se presenta las preguntas de investigación y los objetivos que se espera alcanzar durante la investigación. También se incluye la justificación, explicando las razones para llevar a cabo este trabajo.

En el capítulo II se lleva a cabo una revisión de los antecedentes de la investigación como estudios previos sobre implementación de software matemáticos para la enseñanza de matemática y física, así como también estudios que utilicen aplicativos didácticos y softwares interactivos para la enseñanza y aprendizaje de la física. Posteriormente se desarrolló el marco teórico donde se conceptualizo los términos utilizados en dinámica, finalmente se examinan las bases legales que sustentan la investigación.

En el capítulo III, se define el tipo de metodología que se llevara a cabo durante toda la investigación de tipo proyectiva. Se indica el diseño de la investigación, la población y muestra de estudio, las técnicas e instrumentos para la recolección de dato y análisis de datos .

El capítulo IV se centra en la tabulación de los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde" de Quito. Posteriormente, se realiza un análisis de los datos obtenidos sobre el aprendizaje de la Física entre los estudiantes, con el objetivo de identificar las dificultades y problemas presentes para el desarrollo de la propuesta de la presente investigación.

En el capítulo V se presenta la solución de la problemática mediante el aplicativo sobre las leyes de la dinámica desarrollado en el software Matlab , el mismo que tiene 4 aplicativos donde se describe los diferentes casos que se presenta en el estudio de la dinámica y realización de diagramas de cuerpo libre. También se plantea el desarrollo de una guía didáctica e interactiva para cada uno de los aplicativos desarrollados; las mismas cuentan con sus criterios de evaluación. Finalmente se presenta las conclusiones, recomendaciones y fuentes bibliográficas consultadas.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

En la actualidad los problemas vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de una disciplina científica como la Física son diversos y complejos. Estos desafíos abarcan cuestiones relacionadas con el sistema educativo, el individuo, factores sociales y culturales, entre otros aspectos.

Aunque se pueda considerar la Física como una ciencia aplicada de gran relevancia social y científica, podría parecer que su enseñanza y aprendizaje serían más sencillos. No

obstante, se puede apreciar que esta área también presenta un grado significativo de complejidad y que la comprensión mínima de sus principios fundamentales no es fácil de lograr, en este contexto se abarcan dificultades como la poca motivación, estrategias de enseñanza y aprendizaje tradicionalistas sin experimentación, clases monótonas, etc.

En cuanto se refiere al estudio de la Dinámica en Física muchos expertos y docentes manifiestan que los estudiantes deben tener conocimientos en los siguientes temas : Principales reglas y pasos para resolver de manera correcta ejercicios sobre Dinámica, elaboración correcta del diagrama de cuerpo libre DCL, para su posterior desarrollo y solución del problema usando las leyes de Newton, reconocer sistemas inerciales y no inerciales, conocer sobre todas las fuerzas que interactúan en un cuerpo que está en movimiento o reposo y determinación del centro de masa en un sistema simple formado por dos cuerpos. (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

En el contexto del proceso educativo en el bachillerato y los primeros años de la educación superior, algunas materias como las ciencias experimentales demandan la validación de los conceptos teóricos a través de la realización de experimentos, ya sea en laboratorios físicos o mediante el uso de herramientas virtuales, con el objetivo de asegurar un aprendizaje significativo. Según (Gutiérrez Muñoz, 2007) es crucial experimentar con la teoría, ya que afirma que “no es posible concebir la Ciencia sin la realización de análisis experimentales, incluso de forma figurada, haciendo uso del poder de la mente humana para plantear situaciones reales o ficticias”.

Para alcanzar este objetivo, es necesario implementar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que habilite al profesor la adopción de nuevas herramientas que posibiliten al estudiante observar los fenómenos naturales de manera dinámica a través de gamificaciones. En esta perspectiva, la incorporación de simulaciones puede contribuir a establecer conexiones entre los conceptos teóricos y los conceptos concretos vistos en la asignatura de Física, logrando

internalización de conceptos donde se da un aprendizaje reflexivo y analítico.

De este modo, la utilización del simulador realizado en el software Matlab permite abordar los conceptos esenciales de la Física junto a los estudiantes de nivel bachillerato con el objetivo de tener un enfoque pedagógica constructivista donde se incrementa la interactividad en el proceso de aprendizaje ya que a través de esta herramienta, los estudiantes pueden emplear símbolos, signos, representaciones visuales, gráficos y construcciones personalizadas, además de interactuar de manera activa con la simulación. Este enfoque les proporciona la oportunidad de observar y verificar los fenómenos físicos de manera dinámica, como si estuvieran experimentándolos en la realidad misma.

Por lo tanto, es evidente la necesidad de replantear las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema de Dinámica en la asignatura de Física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde" de Quito. Es crucial integrar metodologías activas con el uso de TIC y nuevos entornos virtuales de aprendizaje.

1.1.1 Pregunta de investigación

¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica e interactiva para el proceso de aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024?

1.1.2 Sub-Preguntas de Investigación

1. ¿Cuál es la situación actual referida a los procesos de aprendizaje de Dinámica en Física en los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde”

en el año lectivo 2023-2024?

2. ¿Cuáles son las características de las estrategias de aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024?
3. ¿Cómo configurar una guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una guía didáctica e interactiva para el proceso de aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Explorar la situación actual de los procesos de aprendizaje de Dinámica en Física dirigida a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024.
2. Describir las características de las estrategias de aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024.
3. Configurar una guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024

1.3. Justificación de la Investigación

Con la ayuda de softwares matemáticos avanzados se pueden implementar estrategias

de aprendizaje activas para favorecer al proceso de aprendizaje de la asignatura de Física, donde los estudiantes aprenderán los contenidos a través de la experimentación y la simulación, mientras que el docente guía ese proceso constructivo para promover la formación permanente.

En el mundo cambiante de hoy, las escuelas, colegios y universidades deben adoptar las TIC para evitar ser excluidos de la sociedad de la información y adaptarlas para facilitar el aprendizaje de todos los estudiantes. Debido a la infraestructura de nuestras unidades educativas fiscales no sería fácil implementar las TIC en la educación, pero los docentes y parte administrativa se debe luchar por desarrollar sistemas pedagógicos que conecten varios aspectos del procesamiento de conceptos y la transferencia de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos posible desde un punto de vista metodológico.

Esta propuesta está en consonancia con los objetivos y lineamientos educativos de la institución, que tiene como propuesta pedagógica la utilización de metodologías activas como STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) y ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), las cuales permiten que los estudiantes adquieran competencias que le permitan solucionar problemas e interpretar el mundo que se presenta en su entorno y a su vez llevar a cabo un proceso de investigación y creación que culmina con la respuesta a una pregunta, la resolución de un problema o la creación de un producto. Es por lo que la guía didáctica para el aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab se ajusta en el enfoque de la institución porque proporcionará actividades y recursos didácticos que animen a los estudiantes a participar activamente, explorar y construir su propio conocimiento.

Teniendo en cuenta las dificultades que tiene un docente al dar los conceptos, fórmulas y estructuras de resolución de problemas sobre el tema de Dinámica en Física a los estudiantes de bachillerato por lo tanto es necesario desarrollar estrategias de aprendizaje activas, didácticas e interactivas a través del software matemático Matlab con el fin de promover el interés en los

estudiantes mediante las simulaciones y la experimentación.

Mediante las estrategias de aprendizaje activas se puede abordar con curiosidad e interés el estudio de la Dinámica en Física por parte de los estudiantes, ya que se puede tener una formación continua gracias a los entornos virtuales rompiendo el escenario físico tradicional, a su vez llevar el conocimiento teórico al conocimiento abstracto a través de la interacción y simulación.

Al implementar softwares matemáticos como Matlab en el aprendizaje de la Física es importante tener en cuenta las siguientes limitaciones. Una de ellas es la disponibilidad de recursos digitales que cuenten con softwares matemáticos avanzados para promover la experimentación y simulación de conceptos, teorías y resolución de problemas de la asignatura de Física en los estudiantes. Otra limitante sería el déficit de capacitaciones por parte de los docentes para la utilización e implementación de estrategias didácticas e interactivas dentro de estos softwares matemáticos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

En esta sección, se ofrece una síntesis de las investigaciones anteriores vinculadas al tema central de la tesis. Además, se exponen los resultados obtenidos de diversas investigaciones previas relacionadas con el tema de interés.

2.1.1. Antecedente 1

La tesis de maestría titulada **“Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en Matlab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias**

Exactas del Instituto Superior Universitario Central Técnico”(Loor, 2022), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022, se centró en la creación de una guía metodológica que promueve la experimentación de la teoría sobre Cinemática en la asignatura de Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas a través del software Matlab.

La investigación fue de tipo proyectiva con un enfoque de un solo evento que es el uso de los recursos didácticos digitales, por lo tanto, corresponde a un diseño univariable. Para la recopilación de la información se utilizó como técnica de investigación la encuesta y como instrumento el cuestionario estructurado de opción múltiple, donde la población considerada fue de 13 docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitario Central Técnico. Los resultados de las encuestas son favorable ya que el simulador realizado en Matlab como recurso didáctico permite un autoaprendizaje del estudiante, ya que, al realizar las prácticas propuestas en su propio entorno, le permitirá interiorizar y comprender de una manera más profunda los conceptos revisados en clase. Por parte de los docentes se evidencia que el 53,8 % de los docentes encuestados afirma que la implementación de los recursos didácticos mediados por las TIC siempre favorece al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física. **(Loor, 2022)**

Por otro lado, el autor **(Loor, 2022)** concluye que

Al desarrollar una guía metodológica para implementar un simulador virtual de cinemática programado en Matlab favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, el simulador se programó para que se ejecute fuera del entorno de Matlab como un ejecutable, y de esta forma que tanto docentes como estudiantes puedan acceder al mismo. Se realizaron pruebas en varias computadoras y el recurso didáctico digital desarrollada se ejecutó sin ningún inconveniente.(p.100)

2.1.2. Antecedente 2

En la tesis de maestría desarrollada por (Padilla, 2022) titulada **“Guía didáctica interactiva para la enseñanza de Leyes de Newton en la asignatura de Física dirigida a estudiantes de segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal Eloy Alfaro en el año lectivo 2021 – 2022”**, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022, se centra en que los estudiantes tengan un primer contacto de manera dinámica y atractiva con la asignatura de Física con el fin de suscitar su interés desde el principio. Para ello se desarrolló una guía didáctica con varias propuestas con el objetivo de captar la atención de los alumnos mediante el uso de varias herramientas entre las que se incluyen simuladores web como es PHET.

Es una investigación de tipo descriptiva y bibliográfica con un enfoque cuantitativo que permitirá recolectar información de 155 estudiantes y 7 maestros a través del cuestionario cerrado. Los resultados mostraron que los docentes consideran que se debe plantear procesos activos dentro del proceso de enseñanza para motivar el interés de los estudiantes y también que se debería utilizar con mayor frecuencia plataformas digitales interactivas, simuladores, juegos interactivos, experimentos caseros que llamen la atención. (Padilla, 2022)

El autor (Padilla, 2022) concluye que

Según los maestros, los estudiantes tienen mayores dificultades con la Dinámica (Leyes de Newton), mientras que los alumnos destacan problemas en caída libre y vectores. También se observó que muchos estudiantes encuentran complicado trabajar con fórmulas y entender los enunciados, mostrando lagunas en álgebra, trigonometría, funciones y comprensión lectora. Las actividades interactivas de la guía ayudan a superar estas dificultades.(p.105)

2.1.3. Antecedente 3

La tesis de maestría titulada “**Guía didáctica basada en recursos digitales para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en primero BGU, Unidad Educativa “Luis Cordero”**” (Gallegos & García, 2022), de la Universidad Nacional de la Educación, presenta un estudio que pretende analizar los efectos de la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales para posteriormente reforzar aquellos conocimientos previos necesarios para el estudio de las Leyes de Newton. Para cumplir esta finalidad en esta guía didáctica se desarrollaron una serie de actividades, ejemplos ilustrativos y una evaluación para medir el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación tiene un enfoque de tipo mixto con una muestra de 35 estudiantes donde las técnicas e instrumentos para el diagnóstico del problema son: análisis documental, guía de observación, entrevista semiestructurada, encuesta y pretest. Estas dieron resultados favorables para la utilización de la guía ya que aporta significativamente al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton; tanto en el contenido del tema, adquisición de destrezas y habilidades para resolver ejercicios, así como también en generar en los estudiantes, motivación hacia el aprendizaje. (Gallegos & García, 2022)

Los autores (Gallegos & García, 2022) concluyen en su trabajo de investigación que

Los resultados de la aplicación de los instrumentos para la valoración de la propuesta indican que la guía didáctica basada en recursos digitales mejora significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton. Contribuye tanto al contenido del tema y la adquisición de habilidades para resolver ejercicios, como a aumentar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje.(p.104)

2.1.4. Antecedente 4

En el trabajo de investigación para la maestría en educación con mención de Innovación y Liderazgo Educativo de Balladares (2023) **“Guía didáctica informatizada para la enseñanza – aprendizaje de la Física en primero bachillerato de la Unidad Educativa Luis A. Martínez”**, de la Universidad Tecnológica Indoamérica, tiene como objetivo central la creación de una guía didáctica informatizada para brindar una experiencia de aprendizaje intuitiva y eficiente para que el estudiante mejore sus conocimientos, dando una educación de calidad e innovadora y sobre todo que el conocimiento del docente sea transmitido con mayor eficacia hacia los estudiantes.

La investigación es de tipo descriptiva con un enfoque mixto, a su vez se realiza la técnica de la encuesta a 20 estudiantes del primer año paralelo “A” de la unidad educativa Luis A. Martínez y 2 docentes del área de Ciencias. Las encuestas dieron resultados positivos porque los estudiantes consideran que el uso de las TIC en la enseñanza de la Física la hacen más dinámica y de fácil uso mejorando así el interés de los estudiantes por aprender la Física. (Balladares, 2023)

A su vez (Balladares, 2023) puede concluir que la evaluación diagnóstica realizada a los estudiantes muestra un porcentaje de rendimiento general de un 40% que alcanza los conocimientos demostrando que la guía didáctica informatizada brinda una mejor experiencia en el aprendizaje de la Física, sin embargo existe un mínimo porcentaje, es decir el 8% no alcanza los conocimientos, lo que indica que en este mínimo porcentaje se concentraría el enfoque para reducir el número de pérdidas de alumnos por año lectivo.(p.111)

2.1.5. Antecedente 5

En el trabajo de titulación para la obtención del título de Licenciado en Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación de Fajardo y Mosquera (2022) titulado **“Concepción didáctica basada en realidad aumentada para el proceso de**

enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el 1ro BGU U.E César Dávila Andrade”, se analiza el impacto de la concepción didáctica “Newton-TECH” para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las Leyes de Newton del primero BGU.

El presente proyecto es una investigación de tipo experimental con un enfoque mixto. Los materiales e instrumentos utilizados fueron las observaciones participantes, encuesta, y entrevistas informales realizadas a la docente de la asignatura, pre-test y post-test, con una muestra de 24 estudiantes y una docente. Los principales resultados obtenidos indican que los estudiantes mejoraron notablemente su conocimiento acerca de las Leyes de Newton, pues en el promedio general del pre-test pasaron de obtener 3,9/10 a 9,04/10 en el post-test una vez aplicada la concepción didáctica “Newton-TECH”, los resultados indican que la concepción didáctica tuvo una influencia positiva dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y es completamente aplicable al tema referente por lo que se recomienda generalizar su uso. (Fajardo & Mosquera, 2022)

Finalmente, el autor hace referencia sobre la gran importancia de la concepción didáctica "Newton-Tech" la misma que fue diseñada para ser sencilla, eficaz y accesible, satisfaciendo tanto a estudiantes como a docentes con sus diversas aplicaciones en la enseñanza de las Leyes de Newton. En resumen, la implementación de herramientas digitales es esencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en Física, y requiere que los docentes se mantengan actualizados y en constante capacitación. (Fajardo & Mosquera, 2022)

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Las TIC y TAC en la educación

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) son un conjunto de recursos tecnológicos que permiten “crear, almacenar, intercambiar y procesar información en sus varias formas, tales como datos, conversaciones de voz, imágenes fijas o en movimiento,

presentaciones multimedia y otras formas” (Cruz et al., 2019, p.6).

Las TAC tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento, es un término que sirve para identificar las tecnologías que impulsan el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Latorre, Castro, & Potes, 2018)

2.2.1.1. Importancia de las TIC y TAC en la educación

El autor Francesc Esteve menciona que:

Los beneficios de las TAC son indiscutiblemente relevantes en el campo educativo, se refieren a la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto educativo, las cuales al implementarlas en los procesos facilitan el desarrollo de habilidades y competencias como las digitales necesarias para la vida profesional. (Francesc, 2015)

Según el estudio realizado por (Díaz Barriga, 2013, págs. 3-21) “la incorporación de las TIC, a la educación se ha convertido en un proceso, cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, en estricto pedagógico se habla del uso tecnológico a la educación”.

2.2.2. Proceso de enseñanza- aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un componente esencial del sistema educativo que abarca todas las interacciones y experiencias educativas entre docentes y estudiantes. Este proceso no se limita únicamente a la transmisión de conocimientos, sino que también incluye el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Los autores (Abreu et al., 2018) menciona que “el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje” con el propósito de contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional. A su vez se menciona que el docente comunica, expone, organiza, facilita

los contenidos científico-históricos-sociales a los alumnos y estos, además de comunicarse con el docente, lo hacen entre sí y con la comunidad.(p.3)

2.2.3. Teorías del aprendizaje

Con el transcurso del tiempo, el proceso de aprendizaje ha evolucionado considerablemente, refiriéndose a cómo los individuos adquieren conocimiento para su desarrollo cognitivo. Se busca formar alumnos que estén preparados para afrontar los desafíos de un mundo competitivo y globalizado. Por esta razón, es crucial que los docentes estén familiarizados con las teorías actuales del aprendizaje y las apliquen en su práctica pedagógica herramientas interactivas. Este conocimiento se adquiere a través de la experiencia, la observación y la interpretación. Existen diversas teorías de como los seres humanos adquieren conocimiento.

2.2.3.1 Teoría del conductismo

El conductismo, según (Lugo et al., 2019) “es una corriente de la psicología que se enfoca en estudiar en el comportamiento humano y animal, dejando de lado la parte intrínseca para dar como prioridad las conductas observables y medibles” ; los fenómenos psíquicos internos, tales experiencias no podían ser objeto de estudio científico porque no eran observables. En esta teoría el ser humano adquiere un conocimiento por el simple hecho de observar o medir algún fenómeno físico natural u objeto.

2.2.3.2 Teoría del Cognitivismo.

El cognitivismo se relaciona estrechamente con el conductismo. El autor González (2020) menciona que:

El cognitivismo completa los enfoques conductivos, surgen corrientes que intentan brindarle al docente informaciones sobre que ocurre en la mente de los estudiantes y cómo las estructuras mentales lo van a ayudar a lograr el aprendizaje. Con el dominio de las teorías Cognitivas, el trabajo docente se va a enfocar y a dirigir hacia la

orientación de los estudiantes, por ende, éste, el estudiante, adquiere el rol de actor principal en el proceso de aprendizaje.

De acuerdo con esta teoría, la enseñanza puede ser comprendida bajo los siguientes puntos: desarrollo y resolución de problemas, aprendizajes significativos con propósito, desarrollo de habilidades de estrategias y cognitivas, proceso social y cultural y objetivos de aprendizaje.

2.2.3.3 Teoría del Constructivismo

De acuerdo con Lugo et al. (2019) esta teoría se entiende como:

Una teoría que permite al estudiante construir su propio aprendizaje, las ideas principales de esta teoría son: el alumno es responsable de su propio conocimiento, construye su conocimiento por sí mismo, relaciona la información nueva con conocimientos previos, establece relaciones entre elementos, da significado a la información que recibe, necesita un apoyo pudiendo ser el profesor, pares o padres y el profesor se convierte en el orientador.(p. 51-53)

2.2.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

De acuerdo con Barrera (2018) “el ABP es una metodología docente centrada en los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje, esta metodología ha sido utilizado con éxito en la educación primaria, secundaria, y bachillerato”.

En el proyecto denominado “El Aprendizaje Basados en Proyectos en PLANEA” de la UNICEF define a los ABP como “un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados”. (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2020)

2.2.5 Software Matlab

MATLAB es un software de programación desarrollado por MathWorks

<https://la.mathworks.com/>), en su página web definen a este entorno como “una plataforma de programación y cálculo numérico utilizada por millones de ingenieros y científicos para analizar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos” (MATLAB, 2022). Este software nos permite realizar las siguientes funciones:

- Análisis, exploración, modelación y visualización de datos
- Construcción y visualización de gráficas
- Desarrollos de algoritmos para aplicaciones de escritorio
- Creación de aplicaciones web y de escritorio
- Uso de MATLAB con otros lenguajes de programación con C/C+, Fortran, Java, entre otros.
- Posibilidad de conectar MATLAB con hardware
- Efectúa cálculos en paralelo a gran escala mediante equipos multinúcleo, GPU, clusters y nubes
- Se puede compartir los programas desarrollados en la web a través de MathWorks Cloud. (Loor, 2022)

2.2.6 AppDesigner de MATLAB para desarrollo de recursos didácticos

La AppDesigner de MATLAB es una herramienta importante para el desarrollo de aplicaciones interactivas y de recursos didácticos que pueden mejorar significativamente el proceso de enseñanza- aprendizaje principalmente en las áreas de las Ciencias Exactas. El AppDesigner cuenta con recursos visuales que facilita el diseño de la interfaz gráfica a desarrollar, así como un editor integrado que ejecuta el código de acuerdo con el comportamiento de nuestra aplicación.

“App Designer es un entorno de desarrollo interactivo para diseñar una aplicación y

programar su comportamiento. Proporciona una versión totalmente integrada del editor de MATLAB® y un gran conjunto de componentes interactivos de la IU. También ofrece un administrador de diseño de cuadrículas para organizar la interfaz de usuario y opciones de reordenación automáticas para hacer que su App detecte y responda a los cambios del tamaño de pantalla.” (MATLAB, 2022).

2.2.7 Actividades didácticas

Los autores (López et al., 2019) mencionan que las actividades didácticas actúan como guías de acción destinadas a facilitar que los estudiantes obtengan resultados positivos en su proceso de aprendizaje. Estas actividades da sentido y coordinación a todo lo que se hace para promover el desarrollo de competencias en los estudiantes. Además organizan y dan sentido a las acciones pedagógicas, asegurando que se cumplan los objetivos institucionales relacionados con la formación.

En la enseñanza de la física, las actividades didácticas actúan como guías de acción que dirigen el proceso de aprendizaje hacia la obtención de resultados específicos, proporcionando sentido y coordinación a todas las acciones necesarias para desarrollar competencias en los estudiantes.

2.2.8 Guía didáctica

Es un recurso didáctico en el proceso educativo que permite al estudiante desarrollarse de manera autónoma, convirtiéndolo en el protagonista de su propio aprendizaje. Esto mejora sus conocimientos a través de la integración y ejecución de actividades planificadas y bien estructuradas, con el objetivo de alcanzar un aprendizaje de alta calidad. (Sabugal et al., 2020)

Según Aguilar (2004) las funciones de la guía didáctica son:

- Motivadora: mantiene elevado el interés del estudiante sobre la asignatura durante las clases magistrales y el autoestudio. Aguilar (2004)

- Facilitadora de la comprensión y activadora del aprendizaje: organiza la información respecto al tema que se está estudiando de manera clara y precisa, además, proporciona datos adicionales que ayudarán a la interiorización de conceptos por parte de los estudiantes. Aguilar (2004)
- Orientación y diálogo: anima a los estudiantes a establecer comunicación con los maestros para solventar las dudas que puedan presentarse durante el desarrollo de las tareas, a su vez brinda sugerencias para facilitar el autoaprendizaje. Aguilar (2004)
- Evaluadora: presenta ejercicios complementarios para el aprendizaje. Estimula los conocimientos previos para relacionarlos y fortalecer los nuevos adquiridos, también propone ejercicios de autoevaluación para la constante retroalimentación de los estudiantes, ayudando a su concientización sobre lo aprendido e identificación de los temas en lo que se debe reforzar el estudio. Aguilar (2004)

2.2.9 Importancia del aprendizaje de la Física

El conocimiento de la física es fundamental debido a que sus fenómenos se manifiestan en nuestra vida cotidiana, ya que las leyes y principios físicos gobiernan el comportamiento de todos los objetos en nuestro entorno. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran esta disciplina poco interesante por tener mucha teoría y fórmulas, esta actitud de los estudiantes se debe en gran medida debido a las diversas metodologías de enseñanza utilizadas por los docentes. La física implica comprender una gran cantidad de conceptos y fórmulas, lo que lleva a los profesores a adoptar un enfoque de clases magistrales que a menudo se centra en la memorización y dejan a un lado otros tipos de metodologías de aprendizaje. (Padilla, 2022)

Para que los estudiantes puedan asimilar y retener los nuevos conocimientos, es crucial relacionarlos con sus experiencias de la vida cotidiana y conocimientos adquiridos. En el estudio de la física, es indispensable llevar los conceptos teóricos o cognitivos a la relación con situaciones presentes en experimentos o eventos reales.

El estudio de la física también es importante porque permite integrar conocimientos, valores y habilidades previamente adquiridas. Los profesores tienen el deber de motivar a los estudiantes para que sean autosuficientes en su aprendizaje, fomentando la investigación complementaria que enriquezca los conocimientos impartidos en clase.

Por lo tanto, es esencial que los maestros impartan clases dinámicas y participativas, utilizando experimentos creativos que vinculen los nuevos conceptos con situaciones observables. Además, contar con una guía didáctica desarrollada en el software de Matlab sobre el tema de Dinámica puede ayudar a resolver las dudas y permitir a los estudiantes evaluar su propio progreso en la materia. (Padilla, 2022)

Como menciona Elizondo (2013), es indispensable mantener al estudiante motivado inclusive antes de iniciar la clase, esto se puede lograr a través de exponer un escenario problemático y realizar las interrogaciones adecuadas para que los educandos puedan enfrentar y apreciar las contradicciones que existen entre los conocimientos que ya tienen y los que les falta adquirir para poder responder a dichas incógnitas.

2.2.10 Dinámica

Para el autor Cárdenas (2014) “la dinámica forma parte de la mecánica clásica. Estudia las causas que provocan la aceleración de los cuerpos con una masa determinada que constituyen un sistema, así como la transformación de la energía mecánica y la conservación de la cantidad de movimiento lineal y del momento angular”.

Antes de ingresar al tema de Leyes de Newton es esencial comprender conceptos fundamentales que se emplean continuamente en la explicación y aplicación de las Leyes de Newton en el tema de dinámica. Entre los términos más importante están:

- **La masa:** Es la resistencia que presenta un objeto para ser acelerado cuando una

fuerza actúa sobre él . A esta propiedad de la materia se le llama inercia. (Cárdenas, 2014)

- ***El peso:*** Es la fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos. Está dirigida hacia el centro del planeta. (Vallejo & Zambrano, 2009)
- ***La Fuerza:*** Es el grado de interacción entre dos cuerpos. La tensión de una cuerda es considera una fuerza.
- ***La Fuerza Normal:*** Es una fuerza que se genera cuando dos cuerpos están en contacto. Tiene una dirección perpendicular a las superficies en contacto. (Vallejo & Zambrano, 2009)
- ***Fuerza de rozamiento:*** Esta fuerza se produce cuando dos cuerpos están en contacto y uno de los cuerpos tiende a moverse o se mueve con relación al otro. Su dirección es tangencial a las superficies de contacto y su sentido es el opuesto al movimiento relativo o a su tendencia en relación con el otro. (Vallejo & Zambrano, 2009)

2.2.11 Diagramas de Cuerpo Libre

Se denomina así, al diagrama que surge de representar todas las interacciones presentes en un cuerpo. Como las interacciones son fuerzas, y estas vectores, debe quedar claro que en la representación de estas se deberán indicar las direcciones y sentidos correspondientes. (Viau, Tintori, & Gibbs, 2020)

Indicaciones para tener en cuenta al momento de realizar un DCA

- En un DCA se deben aislar los cuerpos que intervienen en el problema, e indicar las fuerzas de acción y reacción que surgen de su interacción con los demás cuerpos presentes.
- Cada fuerza de acción y reacción representará una interacción, y se utilizará una letra en

mayúsculas para designarlo.

- De forma de evitar la utilización de subíndices, utilizaremos la nomenclatura con “primas” para las reacciones, ya indicada para el tercer principio a los efectos de simplificar la escritura.
- Es importante tener presente el tercer principio de Newton al momento de identificar una fuerza: debe existir alguien que la ejerza.
- Si bien los cuerpos hasta este punto son partículas, es conveniente tratar de representar las fuerzas en donde están aplicadas y no todas en su centro.

Así, por ejemplo

- La normal (denominación que se le asigna a la fuerza que el apoyo ejerce sobre un cuerpo apoyado) la representaremos aplicada en la superficie en contacto con el apoyo del cuerpo
- La fuerza de rozamiento aplicada entre las superficies donde se desarrollan
- El peso en el centro de geometría (en realidad centro de gravedad, veremos este concepto más adelante) del cuerpo.

Una adecuada ubicación de las fuerzas ayudará a visualizar la existencia o no de las mismas. (Viau, Tintori, & Gibbs, 2020)

2.2.12 Leyes de Newton

Sir Isaac Newton fue un físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático nacido el 25 de diciembre de 1642 en Woolsthorpe. Es reconocido por ser el autor de los llamados “Los Principia” en donde detalla la ley de gravitación universal y las Leyes que rigen la dinámica de un cuerpo, mismas que llevan su nombre. (Vallejo & Zambrano, 2009)

Primera Ley de Newton

“Todo cuerpo (partícula) permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo

uniforme (MRU), a menos que actúen causas (fuerzas) capaces de modificar dicho estado” (Viau, Tintori, & Gibbs, 2020).

- Reposo: Ausencia de movimiento (velocidad).
- Equilibrio: Ausencia de aceleración, puede o no haber movimiento.

Ecuación fundamental para un cuerpo en reposo

$$\sum \vec{F} = 0$$

Segunda Ley de Newton

Llamada también ley de la fuerza establece una relación de proporcionalidad directa entre la fuerza que se aplica sobre un cuerpo de masa constante y la aceleración que le provoca. Es decir, si a un cuerpo se le aplica una fuerza mayor la aceleración generada también será mayor, y viceversa. (Vallejo & Zambrano, 2006)

Se puede leer como “El vector de la fuerza aplicada es igual a la cantidad escalar de la masa del cuerpo multiplicada por el vector de la aceleración que experimenta dicho cuerpo en el mismo sentido en el que la fuerza es aplicada” (Cárdenas, 2014).

Ecuación fundamental de la mecánica clásica

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Tercera Ley de Newton

Esta ley menciona que “cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que este ejerce sobre el primero (reacción) en modulo y dirección, pero en sentido opuesto” (Vallejo & Zambrano, 2009).

$$\overrightarrow{FA/B} = \overrightarrow{FB/A}$$

2.3. Bases Legales

En el siguiente apartado se detalla las leyes decretadas por la Constitución de la República de Ecuador con respecto al tema educativo y uso de la tecnología. Es relevante destacar que no hay restricciones sobre el uso de software matemáticos como Matlab para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al contrario, se fomenta el desarrollo de estrategias innovadoras para lograr un mayor impacto en el aprendizaje.

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador (2008). En el ámbito educativo establece que:

Art.26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (Constitucion de la Republica del Ecuador, 2008)

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. (Constitucion de la Republica del Ecuador, 2008)

2.3.2 Ley Orgánica de Educación Superior, LOES

Según Ley Orgánica de Educación Superior [LOES] (2018) , en el marco de los

deberes de los docentes, se establece que:

Arte. 6.1.- Deberes de las y los profesores e investigadores: Son deberes de las y los profesores e investigadores de conformidad con la Constitución, las mismas que declara que: a) Cumplir actividades de docencia, investigación y vinculación de acuerdo con las normas de calidad y normativas de los organismos que rigen el sistema y las de sus propias instituciones; b) Ejercer su derecho a la libertad de cátedra respetando los derechos y garantías constitucionales y legales del sistema y de sus propias instituciones; c) Promover los derechos consagrados en la Constitución y leyes vigentes; d) Mantener un proceso permanente de formación y capacitación para una constante actualización de la cátedra y consecución del principio de calidad; e) Someterse periódicamente a los procesos de evaluación; y, f) Cumplir con la normativa vigente, así como con las disposiciones internas de la institución de educación superior a la que pertenecen. (Ley Orgánica de Educación Superior [LOES], (2018)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, ya que busca identificar las problemáticas que enfrentan los estudiantes de bachillerato al reconocer los datos, clasificar el tipo de ejercicio, realizar el diagrama de cuerpo libre, utilizar correctamente las fórmulas y desarrollar adecuadamente los ejercicios. A partir de los resultados obtenidos, se analizan estas dificultades de manera más profunda para plantear una investigación de tipo proyectiva.

Según (Hurtado, 2000) la investigación proyectiva “consiste en la elaboración de una

propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras” (p. 325). Por ello, esta investigación tiene un enfoque proyectivo, ya que se centrará en implementar una guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de la dinámica en la asignatura de física mediante un aplicativo desarrollado en el software Matlab. Esta guía se presentará como propuesta a la investigación.

3.2. Diseño de investigación

En el estudio de (Robles & Velasco, 2020) cita al autor (Muñoz, 2002) donde menciona la importancia de la investigación de campo al realizar una entrevista es que, se aplican métodos y técnicas que nos permiten obtener información sobre algún hecho que afecta positiva o negativamente al problema planteado en la investigación.

En consecuencia, al estudio anterior, se plantea que la investigación sobre la implementación de una guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de la dinámica en la asignatura de física, dirigida a estudiantes de bachillerato, tendrá un diseño de campo. Este diseño permitirá recolectar información directamente de los estudiantes acerca de las problemáticas educativas específicas que enfrentan en la asignatura de Física, y en particular en el tema de Dinámica.

3.3. Enfoque de investigación

Por otro lado, un diseño cuantitativo no sería adecuado para nuestra investigación, ya que se centra en la obtención de datos estadísticos y generalizables, lo cual no se ajusta bien a nuestra necesidad de comprender las complejidades del proceso de enseñanza-aprendizaje en

un contexto específico. El enfoque cualitativo y proyectivo nos brinda la flexibilidad y profundidad necesarias para capturar la esencia de las dificultades educativas, busca especificar las características y los perfiles de los estudiantes de bachillerato respecto a la guía didáctica e interactiva para el proceso de aprendizaje de dinámica en la asignatura de Física con el objetivo de desarrollar intervenciones efectivas. Además, este diseño fomenta la actualización y capacitación continua de los docentes, promoviendo el uso de herramientas digitales y nuevas metodologías en el aula, lo que es crucial para el éxito de nuestra propuesta didáctica

3.4. Unidad de Estudio

3.4.1 Población

La población objetivo de este estudio son los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “Miguel Iturralde”. Los escenarios de la investigación serán las aulas de clase.

3.4.2 Muestra

La muestra estará conformada por 40 estudiantes del paralelo “A” y “B” del segundo año de bachillerato de la Academia Militar “Miguel Iturralde”, que estén relacionadas con la guía didáctica e interactiva en el proceso de aprendizaje de dinámica en la asignatura de Física.

3.5. Técnicas e instrumentos de la investigación

Según el estudio realizado por Medina et al. (2023) menciona que:

La encuesta es un método de investigación diseñado para recolectar datos de un amplio grupo de individuos. Esta técnica, práctica y adaptable, facilita a los investigadores reunir información relacionada con conductas, percepciones, puntos de vista y características demográficas de una población específica.

En esta investigación, se utiliza la encuesta como técnica de recolección de datos y un cuestionario cerrado y estructurado como instrumento. Este cuestionario, desarrollado en la

plataforma Google Forms, consta de 25 preguntas de opción múltiple. El objetivo es obtener datos y porcentajes relacionados con el aprendizaje de la dinámica en la asignatura de física de los estudiantes de la Academia Militar “Miguel Iturralde”

3.6. Técnica de Análisis de Resultados

Los datos recopilados a través del cuestionario serán sometidos a un riguroso análisis estadístico, utilizando técnicas de estadística descriptiva. Se construirán tablas de frecuencias y gráficos para cada una de las preguntas del cuestionario aplicado a los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “Miguel Iturralde”. Estas herramientas permitirán identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables. Los resultados obtenidos se presentarán de manera clara y objetiva, respaldando así las conclusiones del estudio.

3.7. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Ítems
Explorar la situación actual de los procesos de aprendizaje de Dinámica en Física dirigida a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024	Situación actual de los procesos de aprendizaje de Dinámica en Física de los estudiantes de bachillerato	En estudio realizado por Guevara (2010) menciona a la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey el mismo que define al <i>“aprendizaje basado en problemas como una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje”</i> En el contexto de este estudio, el ABP se utilizará como una metodología de aprendizaje para facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades en la resolución	Cognitiva Actitudinales Pedagógica	Nivel de conocimientos Habilidades y capacidades en el aprendizaje Destrezas con TIC Índice de interés Índice de atención en clase Acompañamiento mediante tutorías	E N C U E S T A S - C U E S T I O N A R I O	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

		de problemas sobre Dinámica de manera didáctica para aumentar la comprensión y el interés de los estudiantes				
Describir las características de las estrategias de aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024.	Estrategias para aprendizaje de Dinámica por parte de los estudiantes	Las estrategias para el aprendizaje de Dinámica por parte de los estudiantes se refieren a los métodos, técnicas o enfoques que los estudiantes utilizan de manera consciente e intencional para comprender y aplicar los conceptos de Dinámica en la asignatura de Física con el objetivo de resolver correctamente los problemas planteados	Dimensiones metodológicas Dimensión Tecnológica	Tipos de métodos Numero de recursos digitales utilizados		14 15 16
Configurar una guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel Iturralde” en el año lectivo 2023-2024	Guía didáctica e interactiva para el aprendizaje de Dinámica en la asignatura de Física mediante Matlab dirigidas a estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General “ Miguel	La aplicación del MATLAB en las simulaciones matemáticas permite que los estudiantes logren mejoras en el aprendizaje y los docentes mejoren en la enseñanza (Song et al., 2019) por lo que, para este trabajo de investigación, se dice que el manejo de Matlab motiva a los estudiantes a investigar acerca de los conceptos y tipos de ejercicios sobre dinámica de un cuerpo de la asignatura de Física	Planificación Ejecución Evaluación	Justificación Objetivos Contenidos Actividades Recursos Instrumentos de evaluación		17 18 19 20 21 22 23

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Para esta investigación, se llevó a cabo una encuesta a 40 estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde" mediante un cuestionario desarrollado en la plataforma Google Forms. El propósito principal de esta encuesta es recopilar datos que permitan identificar el nivel de dificultad que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje del tema de Dinámica dentro de la asignatura de Física. Este análisis es fundamental para comprender las áreas específicas donde los estudiantes encuentran mayores dificultades y, por ende, poder abordar de manera efectiva los problemas identificados.

Con base en los resultados obtenidos, se plantea el diseño de una guía didáctica e interactiva. Esta guía se desarrollará como una herramienta pedagógica innovadora con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la dinámica de cuerpos. La guía incluirá recursos y métodos interactivos que facilitarán la comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

Los resultados de la encuesta fueron analizados y tabulados mediante tablas de frecuencias, lo que permitió calcular los porcentajes correspondientes a cada pregunta. Además, se representaron gráficamente mediante diagramas de pastel para proporcionar una visualización clara y comprensible de los datos. Esta representación gráfica ayuda a identificar patrones y áreas problemáticas específicas, orientando el desarrollo de la guía didáctica e interactivas hacia las necesidades más urgentes de los estudiantes.

4.1 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

4.1.1 En este grupo de preguntas se presenta la percepción de los estudiantes hacia la asignatura de Física en su proceso académico

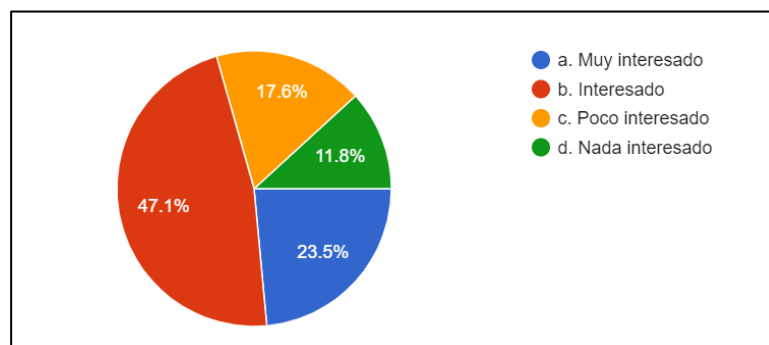
Pregunta 1.- Califica tu interés en la asignatura de Física

Tabla 2 *Interés sobre la asignatura de Física*

Opciones	Porcentaje
Muy interesado	23.5 %
Interesado	47.1%
Poco interesado	17.6%
Nada interesado	11.8 %
Total	100%

Nota. Esta tabla muestra en forma de porcentaje el interés de los estudiantes hacia la asignatura de física. (Torres,2024)

Figura 1 *Interés sobre la asignatura de Física*



Nota. La figura muestra en forma de porcentaje el interés de los estudiantes hacia la asignatura de física. (Torres,2024)

De acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta 1, se tiene que el interés de los estudiantes en la asignatura de Física con el 23.5% de los estudiantes se muestran Muy interesado, mientras que un 47.1% se muestra Interesado en la asignatura. Por otro lado, un 17.6% de los estudiantes expresa estar Poco interesado y un 11.8% afirma no tener ningún interés en la asignatura. Estos datos revelan que un 29.4% de los estudiantes muestra un bajo interés o ningún interés en la asignatura. Este análisis indica una necesidad potencial de estrategias de enseñanza más atractivas y motivadoras para captar el interés de los estudiantes.

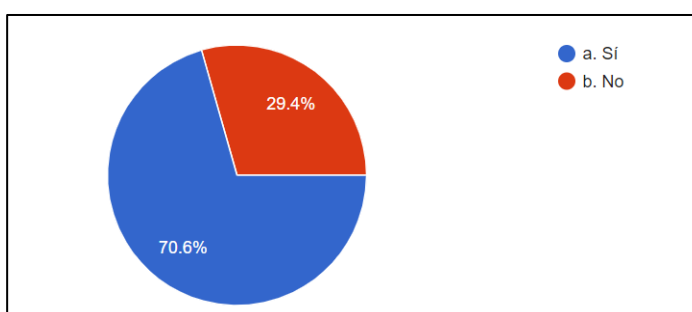
Pregunta 2.- Te resulta difícil entender los conceptos de Dinámica en Física

Tabla 3 *Dificultades en la Comprensión de Dinámica*

Opciones	Porcentaje
Si	70.6%
No	29.4%
Total	100 %

Nota. Esta tabla muestra en forma de porcentaje el entendimiento que tienes los estudiantes sobre los conceptos de Dinámica en Física. (Torres,2024)

Figura 2 *Dificultades en la Comprensión de Dinámica*



Nota. La figura muestra en forma de porcentaje el entendimiento que tienes los estudiantes sobre los conceptos de Dinámica en Física. (Torres,2024)

Los resultados para la pregunta 2 fueron que el 70.6% de los estudiantes manifiesta tener dificultades para entender los conceptos de Dinámica en Física, mientras que el 29.4% indica no tener problemas en su comprensión. Al tener un alto porcentaje de dificultad se sugiere la necesidad de revisar y mejorar las estrategias de enseñanza y los recursos educativos disponibles para abordar los problemas de comprensión en Dinámica.

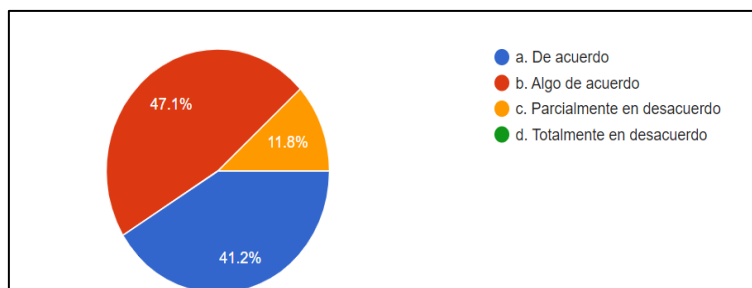
Pregunta 3.- ¿Cree que los contenidos abordados en la asignatura de Física son relevantes y despiertan interés, incentivando el aprendizaje autónomo e interactivo ?

Tabla 4 *Relevancia e incentivo del Aprendizaje autónomo en Física*

Opciones	Porcentaje
De acuerdo	41.2 %
Algo de acuerdo	47.1 %
Parcialmente en desacuerdo	11.8 %
Totalmente en desacuerdo	0 %
Total	100 %

Nota. En la tabla se muestra los resultados obtenidos sobre si los estudiantes consideran que abordar temas de física despiertan interés e incentivan el aprendizaje autónomo (Torres,2024)

Figura 3 *Relevancia e incentivo del Aprendizaje autónomo en Física*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos sobre si los estudiantes consideran que abordar temas de física despiertan interés e incentivan el aprendizaje autónomo. (Torres,2024)

Los datos presentados en la pregunta 3, muestran que el 41.2% de los estudiantes está de acuerdo en que los contenidos abordados en la asignatura de Física son relevantes y despiertan interés, incentivando el aprendizaje autónomo e interactivo. Un 47.1% de los estudiantes se encuentra Algo de acuerdo con lo anterior dicho, mientras que un 11.8% está Parcialmente en desacuerdo. Estos resultados sugieren que los estudiantes perciben los contenidos de la asignatura como interesantes y relevantes para su aprendizaje autónomo e interactivo.

En la sección 4.1.1 de la encuesta, los resultados reflejan que una parte significativa de los estudiantes tiene un interés alto en la asignatura de Física, a pesar de que la mayoría de los estudiantes manifiesten que enfrentan dificultades para comprender los conceptos de Dinámica, ellos consideran que los contenidos de Física son relevantes y promueven el aprendizaje autónomo e interactivo, por lo cual se ve la necesidad de mejorar las estrategias de aprendizajes en el área de la Física específicamente en el tema de Dinámica con métodos de enseñanza más

dinámicos y efectivos para aumentar tanto el interés como la comprensión de los estudiantes en Física.

4.1.2 En este grupo de preguntas se presenta las habilidades y capacidades en el aprendizaje de Dinámica

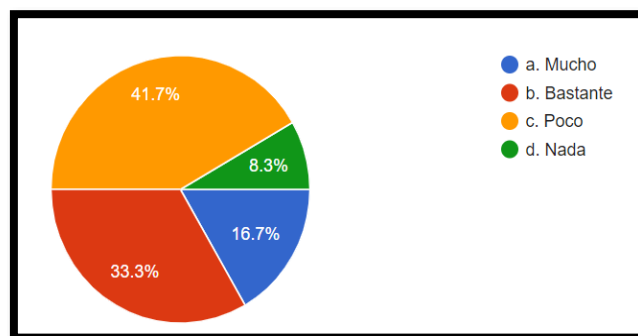
Pregunta 4.- ¿Cree que tiene buena comprensión lectora para interpretar el enunciado y extraer los datos y las incógnitas de un problema de Dinámica ?

Tabla 5 *Comprensión e Interpretación de enunciados y extracción de datos de problemas de dinámica*

Opciones	Porcentaje
Mucho	16.7 %
Bastante	33.3 %
Poco	41.7 %
Nada	8.3 %
Total	100%

Nota. Esta tabla muestra que nivel tienen los estudiantes para comprensión lectora, interpretación de enunciados y extracción de datos para los problemas de dinámica (Torres,2024)

Figura 4 *Comprensión e Interpretación de enunciados y extracción de datos de problemas de dinámica*



Nota. La figura muestra que nivel tienen los estudiantes para comprensión lectora, interpretación de enunciados y extracción de datos para los problemas de dinámica. (Torres,2024)

Para la pregunta 4 se puede indicar que solo un 16.7% de los estudiantes siente que tiene una muy buena comprensión lectora en los problemas de dinámica. Por otro lado, un 41.7% de los estudiantes percibe que tiene poca capacidad de comprender los enunciados y realizar correctamente la extracción de datos de un problema de dinámica y un 8.3% indica que no tiene ninguna habilidad para la comprensión de enunciados y extracción de datos de los problemas de dinámica. Estos resultados subrayan la necesidad mejorar la comprensión lectora y la habilidad de los estudiantes para interpretar los enunciados, colocar los datos y resolver problemas de Dinámica en Física mediante herramientas didácticas e interactivas.

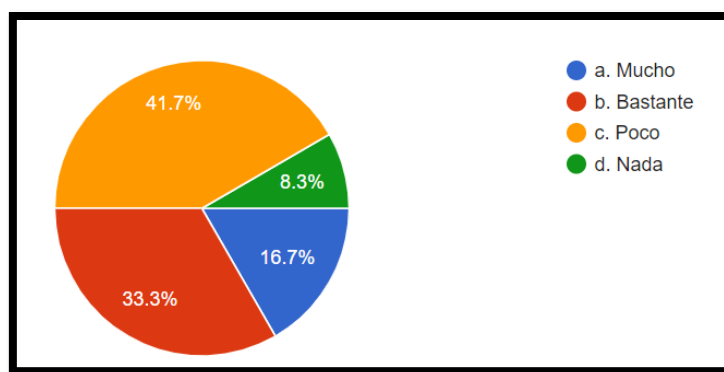
Pregunta 5.- ¿Puede usted analizar un problema planteado y aplicar correctamente las fórmulas de las leyes de la física para resolver problemas prácticos?

Tabla 6 *Aplicación de Fórmulas en Problemas Prácticos*

Opciones	Porcentaje
Mucho	16.7 %
Bastante	33.3 %
Poco	41.7%
Nada	8.3 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla muestra que nivel tienen los estudiantes para aplicar correctamente las fórmulas y resolver problemas prácticos. (Torres,2024)

Figura 5 *Aplicación de Fórmulas en Problemas Prácticos*



Nota. La figura muestra que nivel tienen los estudiantes para aplicar correctamente las fórmulas y resolver problemas prácticos. (Torres,2024)

De acuerdo con la información obtenida en esta pregunta se muestra que los estudiantes tienen dificultades significativas para analizar problemas planteados y aplicar correctamente las fórmulas de las leyes de la física en la resolución de problemas prácticos. Solo el 16.7% de los estudiantes se siente muy capaz de realizar estas tareas, sin embargo, una mayor proporción, el 41.7%, indica que tiene poca habilidad para esta actividad, y un 8.3% manifiesta no tener ninguna habilidad, por lo que se sugiere que los docentes adopten metodologías de enseñanza que permitan orientar hacia un aprendizaje activo y contextualizado, mismo que permita a los estudiantes entender y utilizar las fórmulas de manera efectiva en los ejercicios prácticos.

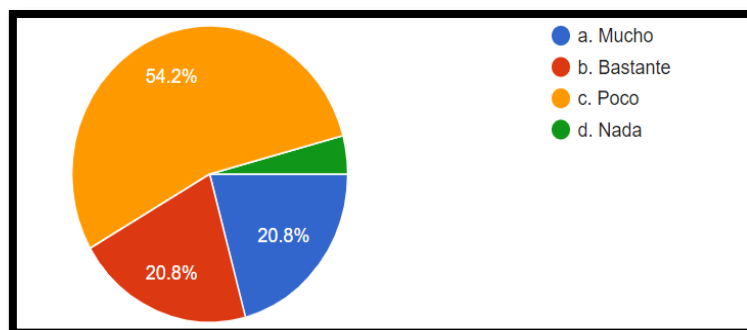
Pregunta 6.- ¿Considera que puede colocar las unidades de medida de las magnitudes que se estudian en el tema de Dinámica de la asignatura Física(por ejemplo, Newton, kilogramos, aceleración)?

Tabla 7 Correcta identificación de unidades de medida en Dinámica

Opciones	Porcentaje
Mucho	20.8 %
Bastante	20.8%
Poco	54.2 %
Nada	4.2 %
Total	100%

Nota. Esta tabla mide la habilidad de los estudiantes para usar correctamente las unidades de medida en Dinámica (Torres,2024)

Figura 6 Correcta identificación de unidades de medida en Dinámica



Nota. La figura mide la habilidad de los estudiantes para usar correctamente las unidades de medida en Dinámica. (Torres,2024)

Los resultados indican que el 54.2% de los estudiantes tiene dificultades significativas para identificar correctamente las unidades de medida en el tema de Dinámica, mientras que solo el 20.8% considera que lo puede hacer con bastante o mucha certeza. Lo que significa que se necesita un reforzamiento en el manejo correcto de unidades de medida porque es fundamental para la comprensión y resolución de problemas en física.

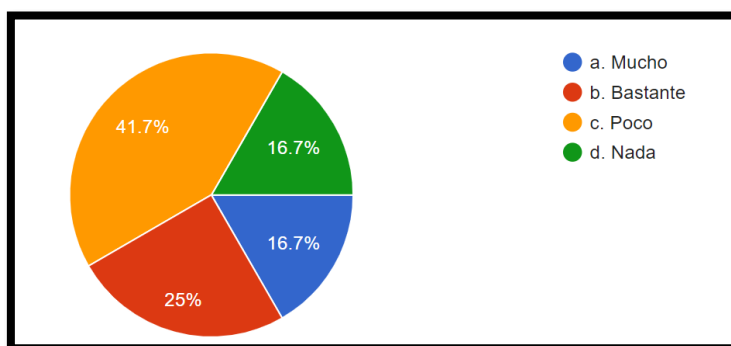
Pregunta 7.- ¿Cree usted que puede dibujar de manera correcta el sistema de referencia y el diagrama del cuerpo libre del problema planteado en el tema de Dinámica de un Cuerpo de la asignatura de Física?

Tabla 8 Dibujo del sistema de referencia y diagrama del cuerpo libre

Opciones	Porcentaje
Mucho	16.7 %
Bastante	25 %
Poco	41.7 %
Nada	16.7 %
Total	100%

Nota. Esta tabla evalúa la capacidad de los estudiantes para dibujar el sistema de referencia y el diagrama del cuerpo libre en Dinámica (Torres,2024)

Figura 7 Dibujo del sistema de referencia y diagrama del cuerpo libre



Nota. La figura evalúa la capacidad de los estudiantes para dibujar el sistema de referencia y el diagrama del cuerpo libre en Dinámica. (Torres,2024)

El 41.7% de los estudiantes manifiesta tener poca confianza en su capacidad para dibujar correctamente el sistema de referencia y el diagrama del cuerpo libre, y un 16.7% dice no poder hacerlo en absoluto. Esto refleja una deficiencia en la comprensión visual y gráfica de los conceptos vistos en clase, lo que puede afectar negativamente su habilidad para resolver problemas de dinámica. Es crucial incluir más ejercicios prácticos y visuales en el currículo

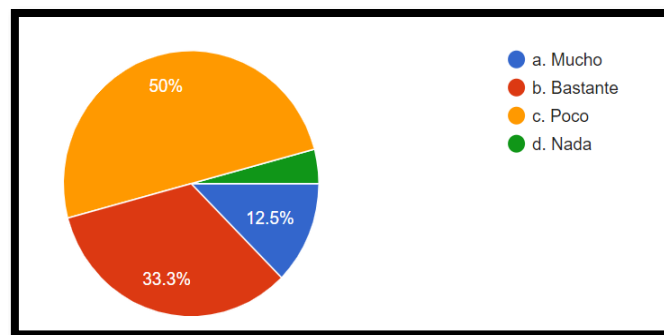
Pregunta 8.- ¿Cree que puede argumentar efectivamente las soluciones a problemas de física basados en las fórmulas y principios aprendidos?

Tabla 9 *Argumentación de Soluciones en problemas de Física*

Opciones	Porcentaje
Mucho	12.5 %
Bastante	33.3 %
Poco	50 %
Nada	4.2 %
Total	

Nota. Esta tabla examina la habilidad de los estudiantes para argumentar soluciones a problemas de física basados en formulas y conceptos aprendidos. (Torres,2024)

Figura 8 *Argumentación de Soluciones en problemas de Física*



Nota. La figura examina la habilidad de los estudiantes para argumentar soluciones a problemas de física basados en formulas y conceptos aprendidos. (Torres,2024)

En la pregunta 8 se puede determinar que la mitad de los estudiantes (50%) considera que tiene poca capacidad para argumentar efectivamente las soluciones a problemas

planteados, lo que señala una debilidad en la comprensión y aplicación de los principios teóricos. Solo el 12.5% se siente muy capaz de hacerlo. Esto destaca la necesidad de fortalecer las habilidades analíticas y de razonamiento crítico en el aula.

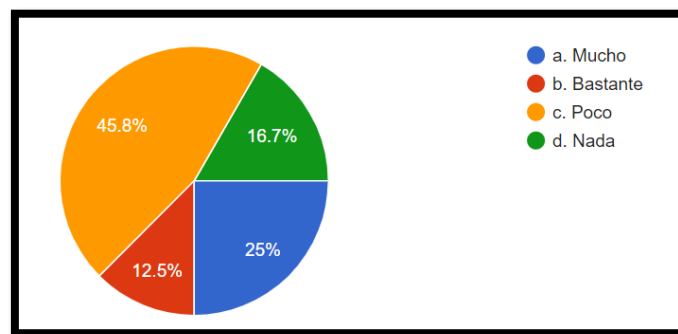
Pregunta 9.- ¿Se siente capaz de realizar experimentos virtuales para verificar las leyes físicas estudiadas en clase?

Tabla 10 Capacidad para realizar experimentos virtuales

Opciones	Porcentaje
Mucho	25 %
Bastante	12.5 %
Poco	45.8 %
Nada	16.7 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla mide la capacidad de los estudiantes para realizar experimentos virtuales y verificar leyes físicas. (Torres,2024)

Figura 9 Capacidad para realizar experimentos virtuales



Nota. La figura mide la capacidad de los estudiantes para realizar experimentos virtuales y verificar leyes físicas. (Torres,2024)

En la pregunta 9 un 45.8% de los estudiantes respondieron que sienten poca capacidad para realizar experimentos virtuales, mientras que un 16.7% no se siente capaz en absoluto de manejar o manipular experimentos virtuales relacionados a la física. Esto indica una falta de familiaridad y uso de las herramientas tecnológicas TIC y experimentos virtuales, sugiriendo que debería haber una mayor integración de estos recursos digitales en el proceso de enseñanza.

En esta sección sobre las habilidades y capacidades en el aprendizaje de Dinámica, se evidencia que los estudiantes enfrentan significativos desafíos, particularmente en la comprensión lectora, la aplicación de fórmulas, el manejo de unidades de medida, y la realización de experimentos virtuales. Un considerable porcentaje de estudiantes manifiesta una baja confianza en estas áreas, lo que resalta la necesidad de mejorar la enseñanza mediante métodos más interactivos y prácticos. Esto incluye el fortalecimiento de la comprensión teórica y la aplicación de los conceptos a través de experimentos virtuales y guías interactivas con ejercicios desarrollados en herramientas tecnológicas como el aplicativo de dinámica en Matlab.

4.1.3 En este grupo de preguntas se presenta el nivel de atención de los estudiantes en las clases de Física.

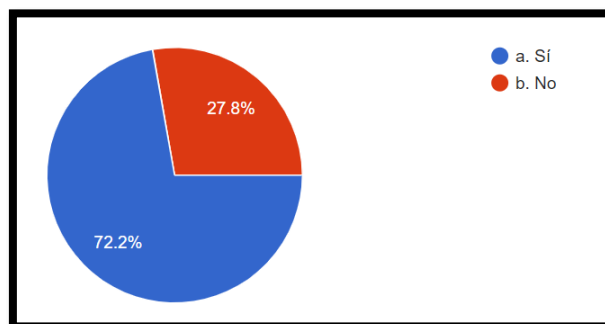
Pregunta 10.- ¿Usted pone atención en clases?

Tabla 11 Atención en clases de Física

Opciones	Porcentaje
Si	72.2 %
No	27.8 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla evalúa el nivel de atención de los estudiantes durante las clases de Física. (Torres,2024)

Figura 10 Atención en clases de Física



Nota. La figura evalúa el nivel de atención de los estudiantes durante las clases de Física. (Torres,2024)

El 72.2 % de los estudiantes afirman prestar atención en clase, mientras que el 27.8% no lo hace. Este porcentaje minoritario que no presta atención podría estar relacionado con factores como la falta de interés o dificultades en el entendimiento de la materia, lo que debe ser abordado por parte de los docentes para mejorar el rendimiento general de los estudiantes de bachillerato.

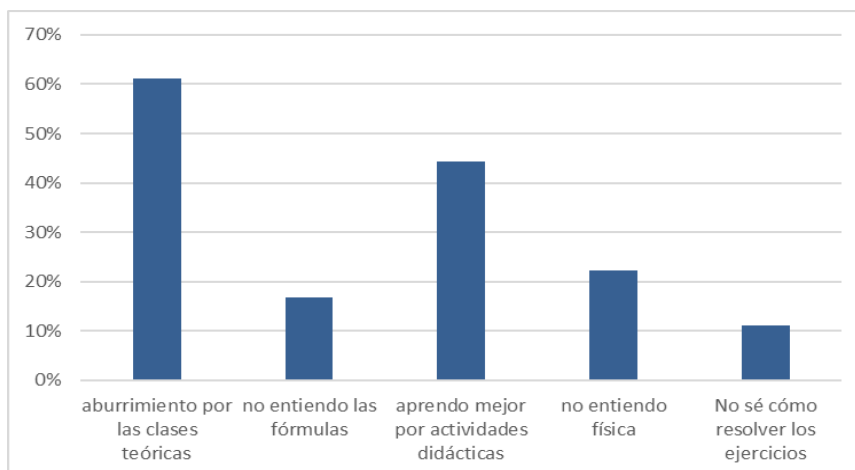
Pregunta 11.- ¿En caso de responder “NO” a la pregunta anterior ¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que es el motivo ?

Tabla 12 *Motivos de falta de atención en clases*

Opciones	Porcentaje
Aburrimiento por las clases teóricas	61.10 %
No entiendo las fórmulas	16.70 %
Aprendo mejor por actividades didácticas	44.40 %
No entiendo física	22.20 %
No sé cómo resolver los ejercicios	11.10 %

Nota. Esta tabla identifica las razones por las cuales los estudiantes no prestan atención en las clases de Física. (Torres,2024)

Figura 11 *Motivos de falta de atención en clases*



Nota. La figura identifica las razones por las cuales los estudiantes no prestan atención en las clases de Física. (Torres,2024)

En la pregunta 11 los estudiantes respondieron que la principal razón para la falta de atención es el aburrimiento por las clases teóricas con un 61.1%, seguido de una preferencia

por actividades didácticas con un 44.4%, mientras que el 16.70 % dice no entender las fórmulas que se utiliza en el tema de Dinámica en la asignatura de Física, por otro lado, el 11.10% no sabe cómo resolver los ejercicios planteados. Esto sugiere que incorporar métodos más interactivos y participativos en la enseñanza podría captar mejor la atención de los estudiantes y mejorar su aprendizaje.

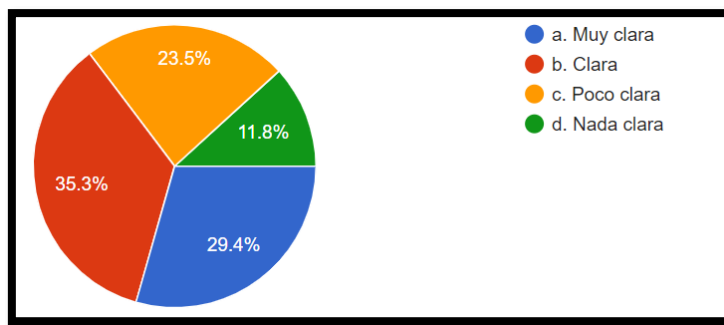
Pregunta 12.- ¿Cómo calificarías la claridad con la que el docente explica los conceptos de dinámica en Física?

Tabla 13 Claridad en la explicación de Dinámica por parte del docente

Opciones	Porcentaje
Muy clara	29.4 %
Clara	35.3 %
Poco clara	23.5 %
Nada clara	11.8 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla mide la percepción de los estudiantes sobre la claridad en la explicación de los conceptos de Dinámica por parte del docente. (Torres,2024)

Figura 12 Claridad en la explicación de Dinámica por parte del docente



Nota. La figura mide la percepción de los estudiantes sobre la claridad en la explicación de los conceptos de Dinámica por parte del docente (Torres,2024)

En la anterior pregunta el 29.4% de los estudiantes consideran que las explicaciones del docente son muy claras y un 35.3% las califica como claras. Sin embargo, un 23.5% opina que son poco claras y un 11.8% que no son claras en absoluto. Esto indica que, aunque la mayoría encuentra las explicaciones adecuadas, existe un porcentaje considerable de estudiantes que

enfrenta dificultades debido a la falta de claridad en las explicaciones, lo que podría estar generando problemas en la comprensión y aplicación de los ejercicios sobre dinámica por parte de los estudiantes.

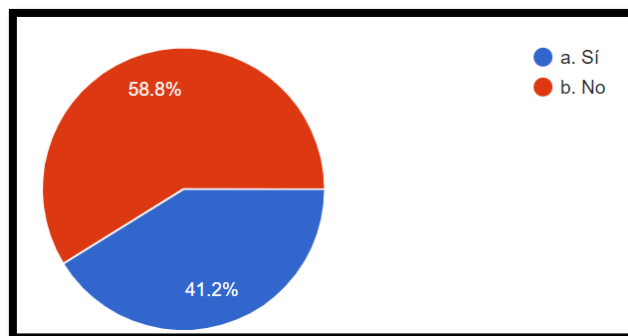
Pregunta 13.- Usted asiste a clases de nivelación o tutorías por la dificultad presentada anteriormente para mejorar sus notas

Tabla 14 Asistencia a clases de nivelación o tutorías

Opciones	Porcentaje
Si	41.2 %
No	58.8 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla muestra la frecuencia con la que los estudiantes asisten a clases de nivelación o tutorías para mejorar en Física. (Torres,2024)

Figura 13 Asistencia a clases de nivelación o tutorías



Nota. La figura muestra la frecuencia con la que los estudiantes asisten a clases de nivelación o tutorías para mejorar en Física . (Torres,2024)

El 58.8% de los estudiantes no asiste a clases de nivelación o tutorías, a pesar de las dificultades mencionadas mientras que el 41.2 % asisten a tutorías o clases de nivelación debido al bajo rendimiento académico. Esto sugiere la fomentación y participación de los estudiantes en tutorías y nivelación ya que podría ayudar a mejorar el rendimiento académico.

El análisis de este grupo de preguntas revela varios aspectos críticos sobre la atención y comprensión de los estudiantes en las clases de Dinámica. Aunque el 72.2% de los estudiantes afirman prestar atención en clase, un 27.8% no lo hace, lo que podría estar vinculado a factores como el aburrimiento por las clases teóricas, la preferencia por actividades más didácticas y el poco entendimiento de las fórmulas. Además, una porción significativa enfrenta dificultades debido a la falta de claridad en la enseñanza por parte del docente. Es preocupante que, a pesar de estas dificultades, el 58.8% no asiste a clases de nivelación o tutorías, lo que sugiere la necesidad de promover más activamente estas opciones de apoyo académico para mejorar el rendimiento académico.

4.1.4 En este grupo de preguntas se analizará el uso e implementación de los softwares matemáticos para el aprendizaje de dinámica de la asignatura de Física

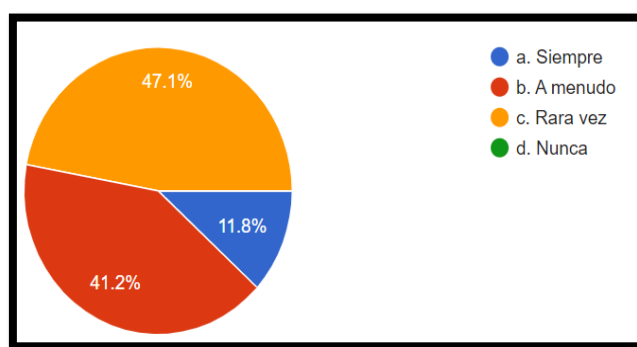
Pregunta 14.- ¿Con qué frecuencia el docente utiliza recursos tecnológicos para apoyar la enseñanza de la Dinámica en Física?

Tabla 15 *Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica*

Opciones	Porcentaje
Siempre	11.8 %
A menudo	41.2 %
Rara vez	47.1 %
Nunca	0 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla evalúa la frecuencia del uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica. (Torres, 2024)

Figura 14 *Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica*



Nota. La figura evalúa la frecuencia del uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de Dinámica. (Torres,2024)

Los resultados obtenidos para la pregunta 14 fueron el 47.1% de los estudiantes señala que los recursos tecnológicos son utilizados rara vez por los docentes, mientras que el 41.2% indica que se emplean con frecuencia. Esto sugiere que, aunque los recursos tecnológicos están disponibles, su uso no es suficientemente consistente, lo que podría limitar su efectividad en mejorar el aprendizaje. Incrementar la regularidad en el uso de estas herramientas podría potenciar significativamente su impacto educativo.

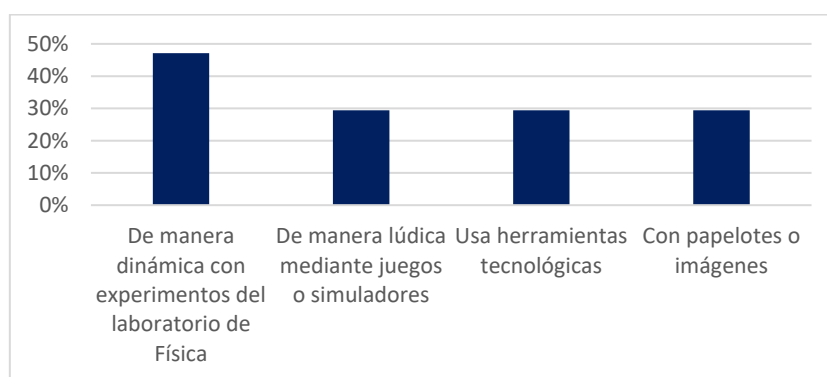
Pregunta 15.- ¿Cómo el docente explica los conceptos y ejercicios de la asignatura Física ?

Tabla 16 *Métodos de enseñanza del docente*

Opciones	Porcentaje
De manera dinámica con experimentos del laboratorio de Física	47.1 %
De manera lúdica mediante juegos o simuladores	29.4 %
Usa herramientas tecnológicas	29.4 %
Con papelotes o imágenes	29.4 %

Nota. Esta tabla muestra los recursos tecnológicos utilizados por el docente en la enseñanza de Física.(Torres,2024)

Figura 15 *Métodos de enseñanza del docente*



Nota. La figura muestra los recursos tecnológicos utilizados por el docente en la enseñanza de Física. (Torres,2024)

De acuerdo con la pregunta 15 ,los estudiantes respondieron que la enseñanza del docente varían en metodología, con un 47.1% indicando el uso de experimentos de laboratorio, y un 29.4% señalando el uso de herramientas tecnológicas y métodos lúdicos. Esto muestra una diversidad en los métodos de enseñanza, lo cual es positivo, por lo que se sugiere que podría haber una mayor integración de estos recursos para mejorar la enseñanza de la física en todos los estudiantes.

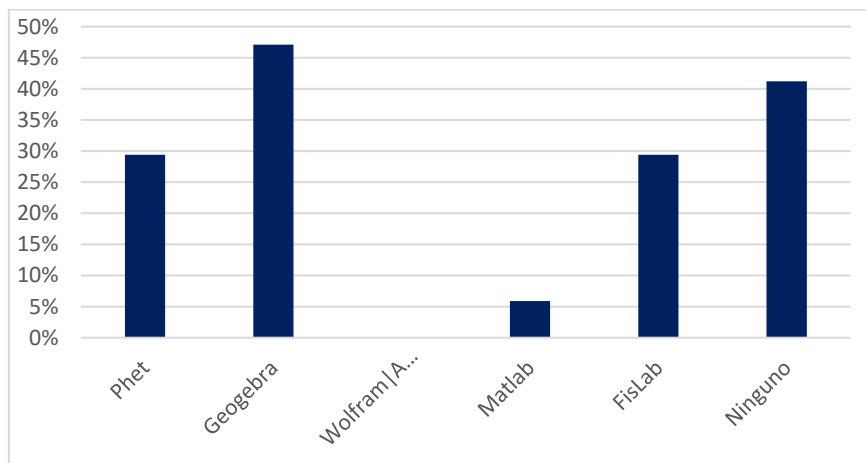
Pregunta 16.- ¿Puede indicar que recurso tecnológico utiliza el docente ?

Tabla 17 *Recursos tecnológicos utilizados por el Docente*

Opciones	Porcentaje
Phet	29.4 %
Geogebra	47.1 %
Wolfram Alpha	0 %
Matlab	5.9 %
FisLab	29.4 %
Ninguno	41.2 %

Nota. Esta tabla muestra los recursos tecnológicos utilizados por el docente en la enseñanza de Física.(Torres,2024)

Figura 16 Recursos tecnológicos utilizados por el Docente



Nota. La figura muestra los recursos tecnológicos utilizados por el docente en la enseñanza de Física. (Torres,2024)

Los estudiantes para la pregunta 16 respondieron que los recursos tecnológicos más utilizados son Geogebra con un 47.1% y Phet con un 29.4%, mientras que Matlab es utilizado por un 5.9%. Un 41.2% de los estudiantes indicó que no se utiliza ningún recurso tecnológico, lo que señala una oportunidad para ampliar el uso de simuladores de dinámica desarrollados en MATLAB para la enseñanza de física.

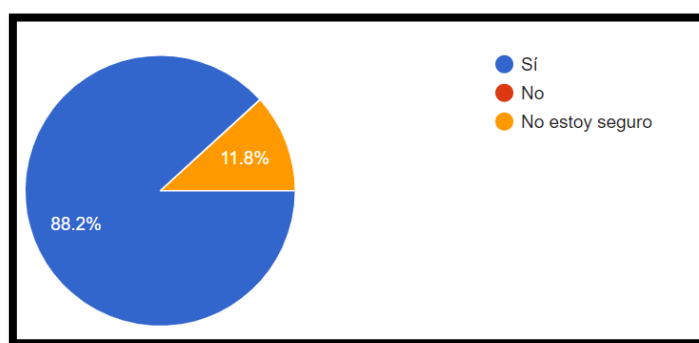
Pregunta 17.- ¿Consideras que las herramientas interactivas como el uso de recursos tecnológicos podrían mejorar tu comprensión de la dinámica en Física?

Tabla 18 Impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica

Opciones	Porcentaje
Si	88.2 %
No	0 %
No estoy seguro	11.8 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla evalúa la percepción de los estudiantes sobre el impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica.(Torres,2024)

Figura 17 Impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica



Nota. La figura evalúa la percepción de los estudiantes sobre el impacto de herramientas interactivas en la comprensión de Dinámica. (Torres,2024)

En la pregunta 17 un porcentaje alto del 88.2% de los estudiantes consideran que las herramientas interactivas mejorarían su comprensión de la dinámica, lo que sugiere la necesidad de integrar más recursos digitales o simuladores en las planificaciones de las clases de física para mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

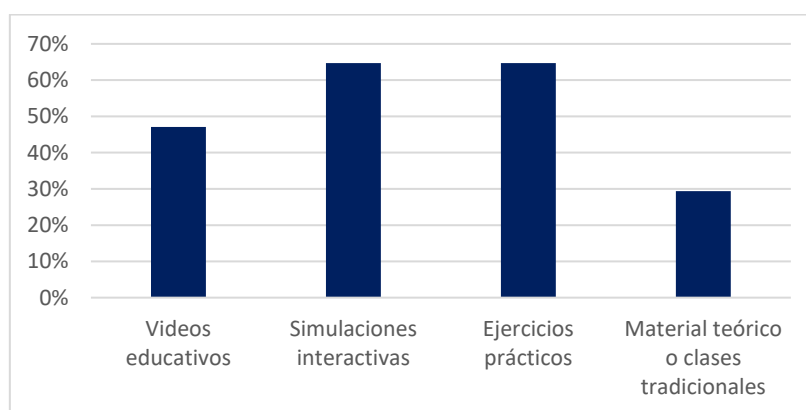
Pregunta 18.- ¿Cuál de las siguientes herramientas consideras más útil para aprender Física? (puedes seleccionar más de una)

Tabla 19 Herramientas útiles para aprender Física

Opciones	Porcentaje
Videos educativos	47.1%
Simulaciones interactivas	64.7%
Ejercicios prácticos	64.7%
Material teórico o clases tradicionales	29.4%

Nota. Esta tabla identifica las herramientas consideradas más útiles por los estudiantes para aprender Física.(Torres,2024)

Figura 18 *Herramientas útiles para aprender Física*



Nota. La figura identifica las herramientas consideradas más útiles por los estudiantes para aprender Física. (Torres,2024)

Los estudiantes en la pregunta 18 respondieron que las herramientas más útiles para aprender física son las simulaciones interactivas y los ejercicios prácticos, ambos con un 64.7%. Los videos educativos son también populares con un 47.1%. Esto muestra una clara preferencia por métodos de enseñanza más interactivos y prácticos, en lugar de clases tradicionales

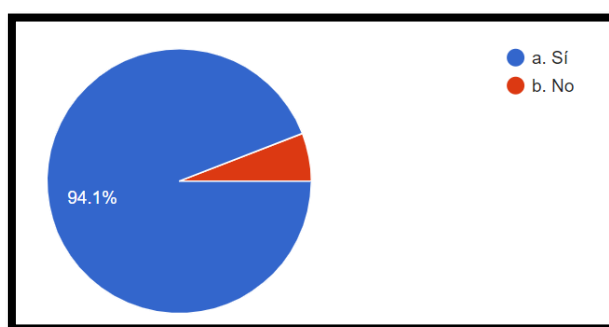
Pregunta 19.- ¿Te gustaría que la guía didáctica e interactiva incluya ejemplos prácticos aplicados a la vida real?

Tabla 20 *Inclusión de Ejemplos prácticos en la guía didáctica*

Opciones	Porcentaje
Si	94.1 %
No	5.9 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla muestra el deseo de los estudiantes de incluir ejemplos prácticos en la guía didáctica e interactiva.(Torres,2024)

Figura 19 *Inclusión de Ejemplos prácticos en la guía didáctica*



Nota. La figura muestra el deseo de los estudiantes de incluir ejemplos prácticos en la guía didáctica e interactiva. (Torres,2024)

Los resultados obtenidos para la pregunta 19 reflejaron que un porcentaje significativo del 94.1% de los estudiantes desea que la guía didáctica incluya ejemplos prácticos aplicados a la vida real.

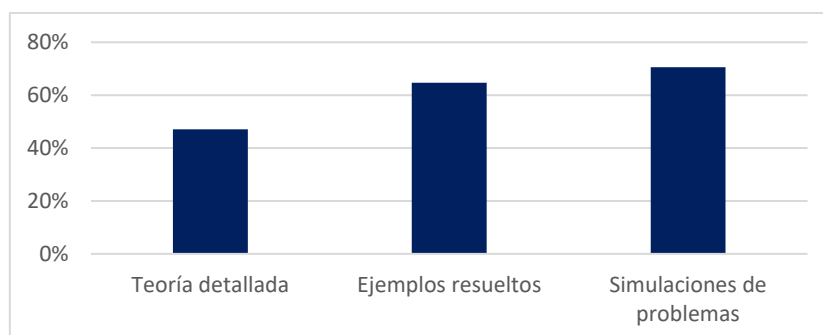
Pregunta 20.- ¿Qué tipos de contenidos te gustaría ver en la guía didáctica e interactiva? (puedes seleccionar más de una)

Tabla 21 *Contenidos deseados en la guía didáctica e interactiva*

Opciones	Porcentaje
Teoría detallada	47.1 %
Ejemplos resueltos	64.7 %
Simulaciones de problemas	70.6 %

Nota. Esta tabla refleja las preferencias de los estudiantes sobre los contenidos a incluir en la guía didáctica e interactiva.(Torres,2024)

Figura 20 *Contenidos deseados en la guía didáctica e interactiva*



Nota. La figura refleja las preferencias de los estudiantes sobre los contenidos a incluir en la guía didáctica e interactiva. (Torres,2024)

Los resultados obtenidos para la pregunta 20 un 70.6 % de los estudiantes prefieren que la guía didáctica e interactiva contenga simulaciones de problemas, un 64.7% prefieren ejemplos resueltos y el 47.1 % teoría detallada. Esto sugiere que la guía debe tener un enfoque práctico y detallado, con muchos ejemplos y simulaciones para facilitar la comprensión de la dinámica de la asignatura de física.

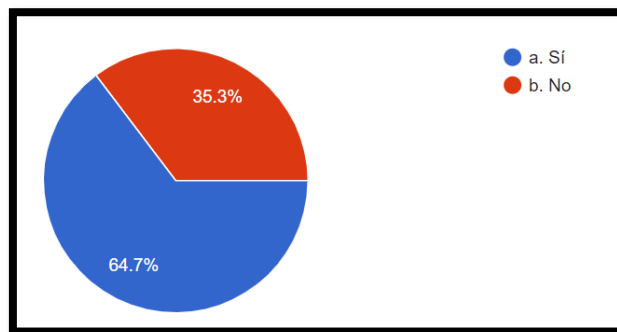
Pregunta 21.- ¿Has utilizado alguna vez guías didácticas interactivas en otras asignaturas?

Tabla 22 *Uso de guías didácticas interactivas en otras asignaturas*

Opciones	Porcentaje
Si	64.7 %
No	35.3 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla evalúa la experiencia de los estudiantes con guías didácticas interactivas en otras asignaturas.(Torres,2024)

Figura 21 *Uso de guías didácticas interactivas en otras asignaturas*



Nota. La figura evalúa la experiencia de los estudiantes con guías didácticas interactivas en otras asignaturas. (Torres,2024)

De acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta 21 el 64.7% de los estudiantes ha utilizado guías didácticas interactivas en otras asignaturas, lo que muestra que ya están familiarizados con este tipo de recursos digitales y probablemente estarían abiertos a su uso en la enseñanza de física.

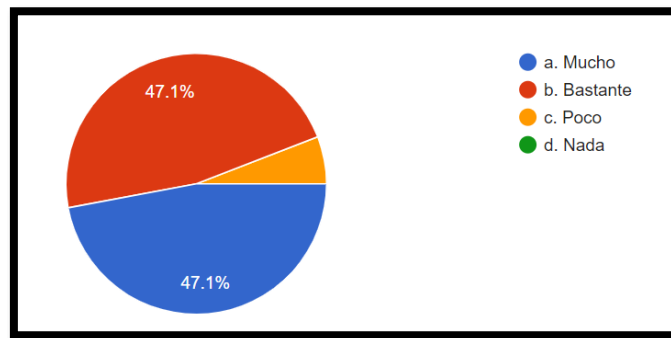
Pregunta 22.- ¿Consideras que sería bueno utilizar un aplicativo desarrollado en el software MATLAB donde se presenten con facilidad las fórmulas, diagramas de cuerpo libre y resultados para facilitar su comprensión y aprendizaje de los conceptos de Dinámica en la asignatura de Física?

Tabla 23 Utilidad de un aplicativo en MATLAB para Dinámica

Opciones	Porcentaje
Mucho	47.1 %
Bastante	47.1 %
Poco	5.8 %
Nada	0 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla mide la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de un aplicativo en MATLAB para el aprendizaje de Dinámica.(Torres,2024)

Figura 22 Utilidad de un aplicativo en MATLAB para Dinámica



Nota. La figura mide la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de un aplicativo en MATLAB para el aprendizaje de Dinámica. (Torres,2024)

En el análisis de la pregunta 22 se determina que un 47.1% de los estudiantes considera que sería muy útil el aplicativo desarrollado en MATLAB y otro 47.1% lo considera bastante útil. Solo un 5.8% tiene dudas sobre su utilidad. Esto refleja una fuerte aceptación y expectativa positiva sobre el uso de MATLAB como herramienta educativa para el aprendizaje de dinámica.

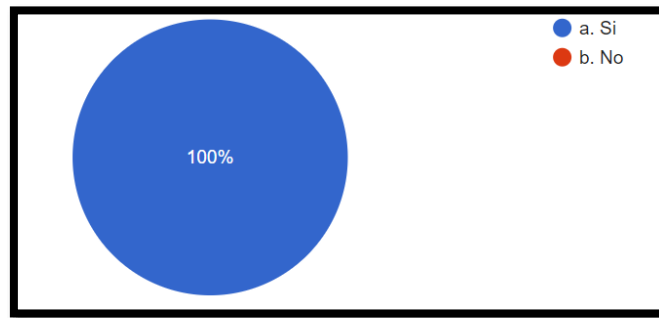
Pregunta 23.- ¿Te gustaría conocer más sobre esta herramienta tecnológica Matlab, y como resolver más ejercicios relacionados con la física ?

Tabla 24 *Interés en conocer más sobre MATLAB*

Opciones	Porcentaje
Si	100 %
No	0 %
Total	100 %

Nota. Esta tabla refleja el interés de los estudiantes en conocer más sobre MATLAB y su uso para resolver ejercicios de física. (Torres,2024)

Figura 23 *Interés en conocer más sobre MATLAB*



Nota. La figura refleja el interés de los estudiantes en conocer más sobre MATLAB y su uso para resolver ejercicios de física. (Torres,2024)

De acuerdo con los resultados obtenidos de la pregunta 23 , todos los estudiantes representando el 100% , expresaron interés en conocer más sobre la herramienta tecnológica MATLAB y cómo utilizarlo para resolver ejercicios de física. Esto muestra una gran apertura y motivación para aprender a usar herramientas tecnológicas avanzadas en su proceso de enseñanza y aprendizaje de física.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Título de la propuesta

Uso de un simulador virtual de dinámica realizado en App Designer de Matlab para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en los estudiantes de tercero de bachillerato.

5.2 Presentación de la propuesta

La enseñanza de la Física, particularmente en el tema de la dinámica, enfrenta diversos desafíos que dificultan la comprensión y el interés de los estudiantes. Reconociendo la complejidad de esta asignatura, que requiere altos niveles de reconocimiento de datos y memorización de las fórmulas, surge la necesidad de desarrollar estrategias didácticas innovadoras. Para este proyecto de investigación, se crea un aplicativo desarrollado en el software MATLAB con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la Física. Este simulador permite a los estudiantes visualizar los diagramas de cuerpo libre de diferentes planos o sistema, a su vez obtener datos experimentales que faciliten el reconocimiento de los datos y variables que intervienen este tema.

El objetivo principal de esta propuesta es que los docentes logren que los alumnos interioricen los conceptos dados en clase mediante la realización de la guía didáctica y el uso del aplicativo, permitiendo relacionar sus conocimientos cognitivos con la experimentación facilitando la comprensión de las leyes de Newton y diagramas de cuerpo libre.

5.3 Justificación de la propuesta

La implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha revolucionado la educación moderna, proporcionando herramientas que facilitan una mayor autoformación y protagonismo del estudiante. En el contexto del estudio de la Física es importante que los estudiantes pueden visualizar de manera

didáctica los conceptos del tema de Dinámica como las leyes de Newton en entornos virtuales, fortaleciendo así su comprensión y retención del conocimiento.

Con esta propuesta, se busca que los docentes puedan identificar y abordar las problemáticas específicas de aprendizaje que presentan sus estudiantes con el objetivo de que los docentes pueden personalizar esta aplicación según las necesidades de sus alumnos y los objetivos curriculares. La incorporación de este recurso didáctico digital promueve un aprendizaje activo y participativo, donde el estudiante no solo recibe información, sino que también se convierte en un investigador activo, capaz de experimentar, analizar y deducir conclusiones basadas en sus propias observaciones y manipulaciones.

5.4 Beneficiarios de la propuesta

Estudiantes de bachillerato de la academia militar general “Miguel Iturralde”

5.5 Responsables del adecuado desarrollo de la propuesta

Para llevar a cabo con el correcto desarrollo práctico de la propuesta, los docentes serán los responsables de que la guía didáctica e interactiva se realice de manera síncrona con los estudiantes, los docentes deberán guiar a los estudiantes en el uso adecuado de la aplicación de Dinámica.

5.6 Objetivo de la propuesta

5.6.1 Objetivo general

Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la dinámica en la asignatura de física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde".

5.6.2 Objetivos específicos

Proponer actividades interactivas que faciliten la comprensión de los conceptos teóricos de dinámica en Física y promuevan la autoevaluación mediante el uso de Matlab.

Realizar ejercicios prácticos realizados en el simulador de dinámica para el reforzar el proceso de aprendizaje mediante la experimentación y la visualización de diagrama de cuerpo.

Evaluar la efectividad de la guía didáctica e interactiva a través del seguimiento del progreso y la retroalimentación de los estudiantes para el mejoramiento continuo del recurso educativo.

5.7 Metodología de la propuesta

Para implementar la propuesta de un simulador virtual de dinámica desarrollado en App Designer de MATLAB, primero se realizará un diagnóstico inicial para identificar las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la dinámica. Luego, se desarrollará una guía didáctica e interactiva con contenido curricular adaptado a las necesidades de los estudiantes, para ello se propone un simulador para visualizar y manipular diagramas de cuerpo libre. Los docentes recibirán capacitación para asegurar el uso adecuado del simulador y la guía. La guía se implementará en el aula, donde los estudiantes realizarán sesiones prácticas utilizando el simulador. Finalmente, se evaluará la efectividad de la guía mediante el seguimiento del progreso de los estudiantes y encuestas de satisfacción, permitiendo ajustes y mejoras continuas. La metodología se fundamenta en el aprendizaje mediado por las TIC, integrando tecnologías y planificación de ambientes educativos que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

5.8 Descarga e Instalación del aplicativo de dinámica en App Designer Matlab

Para la propuesta de la guía didáctica e interactiva se hace uso de un aplicativo de dinámica desarrollado en la herramienta “ App Designer” de Matlab R2024b, el mismo que contiene 6 programas relacionados a los diferentes casos de planos presentes en el tema de dinámica, estos programas se encuentran en la interfaz principal desde la cual se puede acceder a cada programa.

5.8.1 Requisitos mínimos del ordenador para instalar el aplicativo de dinámica

Para la instalación del aplicativo es importante considerar los siguientes requisitos que debe tener su ordenador :

Sistema operativo

- Windows 11
- Windows 10 (version 21H2 o superior)

Procesador

- Mínimo: cualquier procesador Intel o AMD x86-64 con dos o más núcleos
- Recomendado: cualquier procesador Intel o AMD x86-64 con cuatro o más núcleos y compatibilidad con el conjunto de instrucciones AVX2. (MatLab, 2024)

RAM

- Mínimo : 8 GB
- Recomendado : 16 GB (MatLab, 2024)

Almacenamiento

- 3,8 GB solo para MATLAB
- 4-6 GB para una instalación típica
- 23 GB para una instalación de todos los productos. (MatLab, 2024)

Gráficos

No se requiere una tarjeta gráfica específica, pero se recomienda una tarjeta gráfica acelerada por hardware que admita OpenGL 3.3 con 1 GB de memoria GPU. (MatLab, 2024)

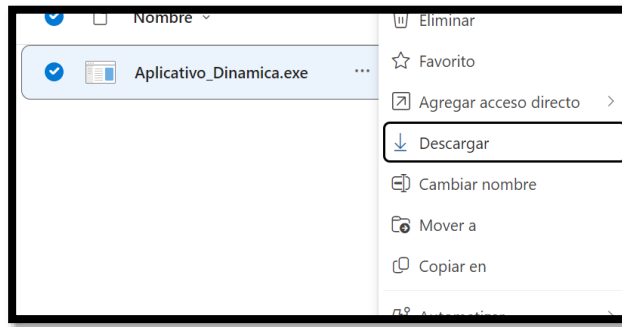
5.8.2 Instalación del aplicativo de dinámica

En primera instancia, se debe descargar el instalador del simulador de dinámica que se encuentra comprimido en el One Drive dentro de la carpeta “Instalador del simulador de dinámica” como se muestra en la figura 25. A continuación, se deja el enlace del instalador

Enlace del Aplicativo de Matlab

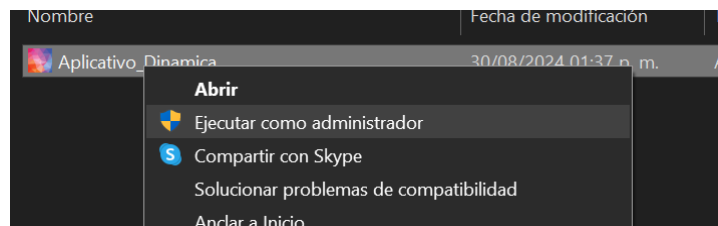
[Aplicativo de Dinámica](#)

Figura 24 Descarga del instalador del simulador de dinámica



Una vez accedido al enlace se debe dar clic derecho en el archivo “instalador de dinámica” y escoger la opción descargar, una vez descargado descomprima el archivo y conceda los permisos de ejecutar como administrador como se muestra la Figura 25.

Figura 25 Ejecución como administrador del simulador de dinámica

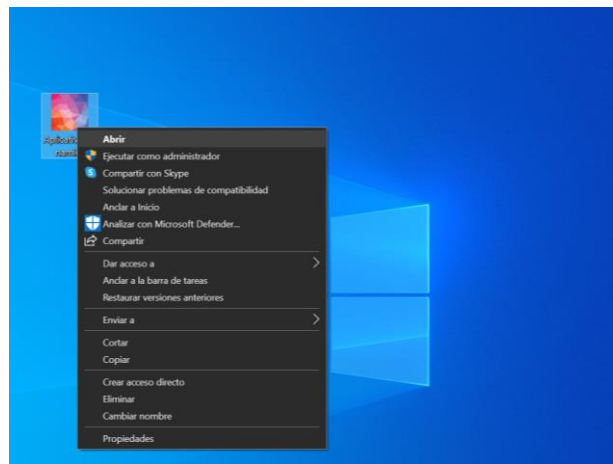


Nota. La figura muestra cómo se debe ejecutar el aplicativo de dinámica. (Torres,2024)

- Desactiva el Antivirus de su computador
- Concede los permisos necesarios del ejecutador como administrador y se abrirá el instalador de Dinámica
- Para la instalación del “Run time” se debe dar clic en el botón Next , este ejecutable permite que el programa corra sin que el programa Matlab sea instalado en el ordenador.
- Una vez dado este paso se deberá aceptar los términos de las licencias
- Una vez aceptado las licencias, se mostrará la ventada de confirmación para la instalación del ejecutable.
- Elegir la carpeta donde desea guardar el aplicativo

- Dar clic en el botón Install, una vez terminado el proceso de instalación se presentará en la carpeta seleccionada el aplicativo de dinámica.
- Ya instalado el aplicativo de dinámica de acuerdo con las indicaciones anteriores, se podrá acceder de manera directa al aplicativo desde el escritorio del ordenador como se muestra en la figura 26

Figura 26 Ejecución del simulador de dinámica desde el escritorio



Nota. La figura muestra cómo se debe abrir el aplicativo de dinámica desde el escritorio. (Torres,2024)

Finalmente, al acceder al aplicativo se muestra la interfaz gráfica principal que contiene los accesos a los 6 programas mencionados anteriormente, con estos programas se trabajará en la guía interactiva, la interfaz se puede visualizar como se muestra en la figura

Figura 27 Interfaz principal del aplicativo de Dinámica



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal. (Torres,2024)

La explicación de cada programase realizará más detallada en la guía de prácticas de la propuesta.

5.9 Guía de prácticas de la propuesta

Una guía de práctica es un documento educativo que proporciona instrucciones detalladas y estructuradas para realizar actividades prácticas o experimentales en un contexto de aprendizaje. En el caso del estudio de la Dinámica en la asignatura de Física para los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde", esta guía es esencial para facilitar la comprensión de conceptos teóricos a través de la práctica y la experimentación. Para cada programa se desarrolla una guía de práctica que consta de los siguientes apartados .

- a. Indicaciones generales
- b. Objetivos
- c. Contexto Teórico
- d. Actividades Prácticas

- e. Preguntas de Reflexión
- f. Anexo: Formato de informe
- g. Anexos: Evaluación y Autoevaluación

Se espera que los estudiantes de bachillerato de la Academia Militar General "Miguel Iturralde", con la guía de los docentes, puedan desarrollar las prácticas propuestas a partir de la explicación detallada proporcionada en cada una de ellas.

Al finalizar la práctica, los estudiantes deberán presentar un informe de acuerdo con el formato presentado en el apartado de anexos de la guía práctica, a su vez los estudiantes deberán realizar conclusiones sobre los datos obtenidos en el simulador de dinámica desarrollado en App Designer de Matlab y los datos encontrados teóricamente.

PRÁCTICA 1 – DINÁMICA PARA UN PLANO HORIZONTAL

1. INTRODUCCIÓN

En esta práctica, se abordarán los principios fundamentales de la dinámica aplicados a un plano horizontal, utilizando el software MATLAB como herramienta principal. La dinámica en un plano horizontal es crucial para entender cómo las fuerzas influyen en el movimiento de los objetos en superficies planas. A través de MATLAB, los estudiantes deben ingresar los valores presentes en los ejercicios propuestos para el aplicativo de MATLAB encuentre la aceleración y el diagrama de cuerpo de manera experimental para luego en un informe presentar la comparación entre los resultados experimentales y teóricos.

2. OBJETIVOS

- Familiarizar a los estudiantes en la utilización del aplicativo de dinámica desarrollado en Matlab

- Comprender los conceptos de las leyes de Newton para un plano horizontal utilizando el aplicativo de dinámica.
- Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica
- Calcular la aceleración del sistema teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica.

3. CONTEXTO TEÓRICO

A continuación, se presentan los conceptos fundamentales que se emplean continuamente en la explicación y aplicación de las Leyes de Newton en el tema de dinámica.

Entre los términos más importante están:

- **El peso:** Es la fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos. Está dirigida hacia el centro del planeta. Su unidad de medida es Newton $\left(N = \frac{Kgm}{s^2}\right)$ (Vallejo & Zambrano, 2009).
- **La Fuerza:** Es el grado de interacción entre dos cuerpos. La tensión de una cuerda es considera una fuerza. Su unidad de medida es Newton $\left(N = \frac{Kgm}{s^2}\right)$.
- **La Fuerza Normal:** Es una fuerza que se genera cuando dos cuerpos están en contacto. Tiene una dirección perpendicular a las superficies en contacto. Su unidad de medida es Newton $\left(N = \frac{Kgm}{s^2}\right)$ (Vallejo & Zambrano, 2009).
- **Fuerza de rozamiento:** Se produce cuando dos cuerpos están en contacto y uno de los cuerpos tiende a moverse o se mueve con relación al otro. Su dirección es tangencial a las superficies de contacto y su sentido es el opuesto al movimiento relativo o a su tendencia en relación con el otro. (Vallejo & Zambrano, 2009)

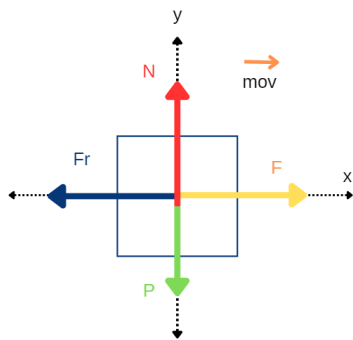
3.1 Ecuación fundamental de la mecánica clásica

Es importante considerar la siguiente ecuación fundamental y el diagrama de cuerpo libre para realizar nuestro sistema de ecuaciones que permita encontrar la aceleración del sistema del ejercicio planteado

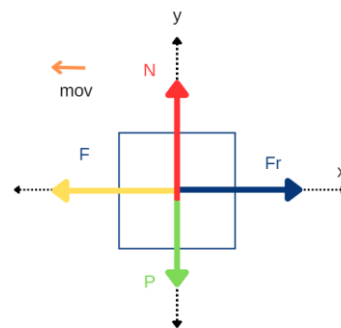
$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \quad \text{Segunda Ley de Newton}$$

3.2 Diagrama de cuerpo libre

Movimiento a la derecha



Movimiento a la izquierda



3.3 Ecuaciones para cada movimiento

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a}$$

$$\vec{F} - Fr = m\vec{a} \quad (1)$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$N - P = 0 \quad (2)$$

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Inicialización del programa

Antes de iniciar con las actividades prácticas debe iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción planos horizontales como se muestra en la siguiente figura 28.

Figura 28 Simulador de planos horizontales en Dinámica



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción Planos horizontales para esta práctica. (Torres,2024)

4.2 Digitalización de datos en el aplicativo

Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la Fuerza, Masa, Coeficiente de rozamiento los mismos que inician en cero.

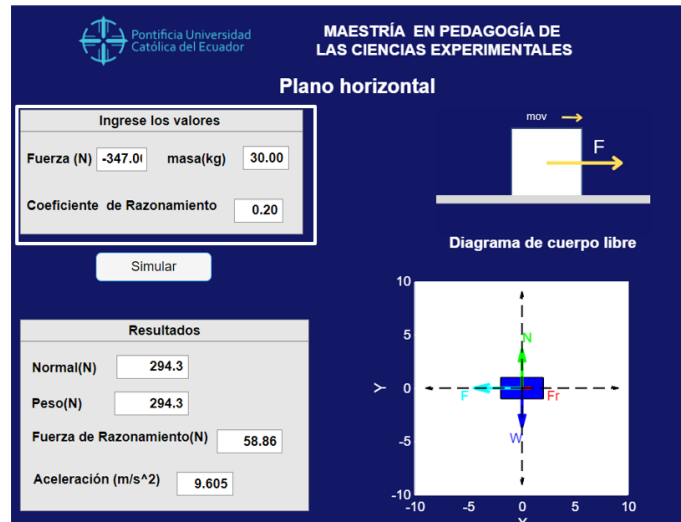
Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

Un trabajador de Artefacta debe entregar una refrigeradora de 30 kg en una casa con piso rugoso. Al aplicar una fuerza horizontal de 347 N para moverla hacia la izquierda, el coeficiente de fricción cinética entre la caja y el piso es de 0.2. Calcula la aceleración de la caja.

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m = 30 \text{ kg}$, $F = -347 \text{ N}$, $\mu = 0.2$ como se muestra en la siguiente figura

Nota: Por motivos de simulación se colocará la fuerza con signo negativo cuando el movimiento es hacia la izquierda como se muestra en la figura 29, con el objetivo de que la fuerza se grafique en la dirección correcta dentro del diagrama de cuerpo libre

Figura 29 Digitalización de los datos del problema planteado

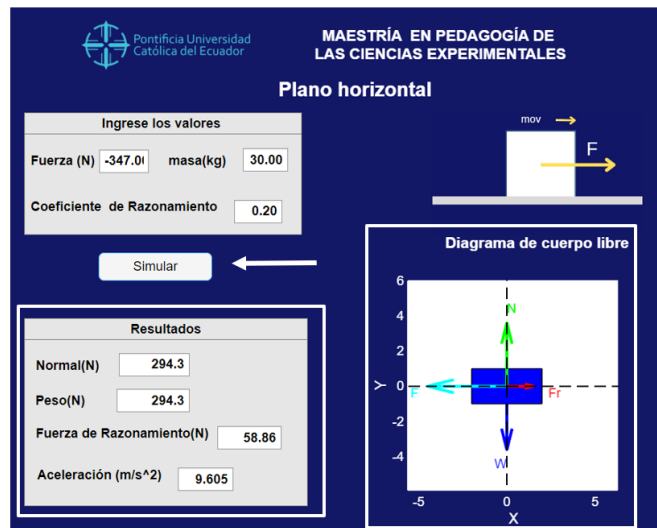


Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

4.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados de la normal, peso, fuerza de razonamiento, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 30.

Figura 30 Resultados obtenidos para un plano horizontal en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un plano horizontal en Dinámica. (Torres,2024)

5. TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicios 1

Se empuja hacia la derecha con una fuerza de 500N un bloque de madera de 30 kg de masa, apoyada sobre una mesa horizontal que genera un coeficiente de rozamiento de 0,3. ¿Con que aceleración se mueve el bloque de madera?

Ejercicios 2

Un bloque de masa 5 kg se ubica en una superficie horizontal. Se aplica una fuerza constante de 20 N en la dirección horizontal hacia la izquierda para mover el bloque. El

coeficiente de fricción entre el bloque y la superficie es 0.2. ¿Con que aceleración se mueve el bloque?

Nota: Utilizar las ecuaciones (1) y (2) para resolver de manera teórica y hacer uso del simulador de dinámica desarrollado en MATLAB para analizar el movimiento del bloque y comparar los resultados teóricos y experimentales, se debe adjuntar en el informe la imagen del diagrama de cuerpo libre obtenido en el simulador.

6. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

6.1 ¿Cómo afecta el coeficiente de fricción al movimiento del bloque en el plano horizontal?

6.2 Si la fuerza aplicada se incrementa a 30 N, ¿cómo cambiaría la aceleración del bloque?

Justifica tu respuesta.

PRÁCTICA 2 – DINÁMICA PARA UN PLANO INCLINADO HACIA LA DERECHA

1. INTRODUCCIÓN

En esta práctica, se explorarán los principios fundamentales de la dinámica aplicados a un plano inclinado hacia la derecha, utilizando el software MATLAB como herramienta principal. La dinámica en un plano inclinado es esencial para comprender cómo las fuerzas afectan el movimiento de los objetos en superficies con inclinación. A través de MATLAB, los estudiantes deberán ingresar los valores presentes en los ejercicios propuestos, permitiendo que el aplicativo calcule la aceleración y genere el diagrama de cuerpo libre de manera experimental. Posteriormente, se presentará un informe que compare los resultados experimentales con los teóricos.

2. OBEJTIVOS

- Comprender los conceptos de las leyes de Newton para un plano inclinado hacia la derecha utilizando el aplicativo de dinámica.
- Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica
- Calcular la aceleración del sistema teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica.

3. CONTEXTO TEÓRICO

1.1 Angulo de inclinación (θ): Este ángulo es igual a la inversa de la tangente o arco tangente de la altura entre la longitud horizontal. También se puede expresar por el ángulo que forma el plano con la horizontal.

$$\theta = \arctan\left(\frac{\text{altura}}{\text{longitud horizontal}}\right)$$

1.2 Diagrama de cuerpo libre



1.3 Ecuaciones para cada movimiento

Hacia arriba

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a}$$

$$F - Px - Fr = m\vec{a} \quad (1)$$

$$Px = P \operatorname{sen} \theta \quad (2)$$

$$Fr = \mu * N \quad (3)$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$N - Py = 0 \quad (4)$$

$$Py = P \cos \theta \quad (5)$$

Hacia abajo

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a}$$

$$Px - Fr = m\vec{a} \quad (1)$$

$$Px = P \operatorname{sen} \theta \quad (2)$$

$$Fr = \mu * N \quad (3)$$

Tomar en cuenta que cuando el movimiento es hacia abajo no existe fuerza aplicada

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$N - Py = 0 \quad (4)$$

$$Py = P \cos \theta \quad (5)$$

2. PROCEDIMIENTO

2.1 Inicialización del programa

Iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción “plano inclinado hacia la derecha” como se muestra en la siguiente figura 31.

Figura 31 Simulador de planos hacia la derecha en Dinámica



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción planos inclinado hacia la derecha para esta práctica. (Torres,2024)

2.2 Digitalización de datos en el aplicativo

Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la Fuerza, Masa, Coeficiente de rozamiento y el ángulo de inclinación de cada ejercicio práctico planteado en la sección de trabajos, los mismos que inician en cero.

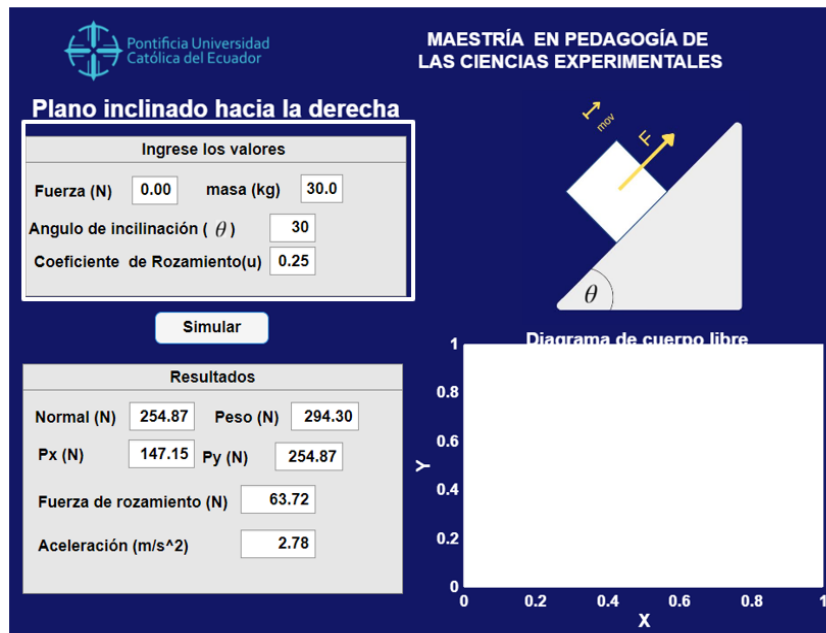
Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

Un niño de 30 kg se desliza por una resbaladilla en un parque. La resbaladilla está inclinada hacia la derecha con un ángulo de 30° respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción entre el niño y la superficie de la resbaladilla es de 0.25. ¿Cuál será su aceleración al llegar al final?

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m = 30 \text{ kg}$, $F = 0 \text{ N}$, $\mu = 0.25$, $\theta = 30^\circ$ como se muestra en la figura 32

Nota: Para este ejercicio como es un movimiento hacia abajo la Fuerza es igual a cero

Figura 32 Digitalización de los datos del problema planteado

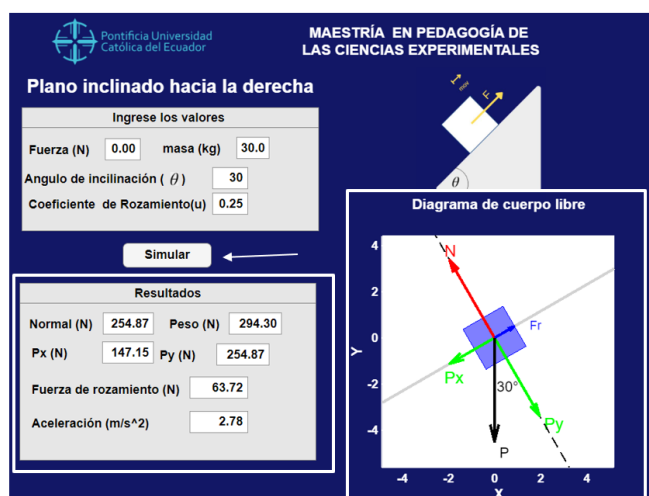


Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

2.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados de la normal, peso en “x” y peso en “y”, fuerza de rozamiento, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 33.

Figura 33 Resultados obtenidos para un plano inclinado hacia la derecha en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un plano inclinado hacia la derecha en Dinámica. (Torres,2024)

3. TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente comparar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicios 1

Un hombre se desliza sobre un trineo a través de montaña con nieve. El ángulo que hace la montaña con respecto a la horizontal es de $\theta = 30^\circ$. La masa combinada del hombre y el trineo es de 65 kg. Hay que considerar que el coeficiente de fricción entre el trineo y la nieve es de 0.5. ¿Qué aceleración tiene el sistema?

Ejercicios 2

Imagina que empujas con una fuerza de 200 N una caja de 20 kg por una rampa inclinada hacia la derecha con un ángulo de 15° respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción entre la caja y la rampa es de 0.4 ¿Con que aceleración sube la caja por la rampa?

Nota: Utilizar las ecuaciones presentes en el marco teórico para resolver de manera teórica y hacer uso del simulador de dinámica desarrollado en MATLAB para analizar el movimiento del bloque y comparar los resultados teóricos y experimentales, se debe adjuntar en el informe la imagen del diagrama de cuerpo libre obtenido en el simulador.

4. PREGUNTAS

1. ¿La aceleración aumenta o disminuye de acuerdo con el grado del ángulo de inclinación del plano inclinado?
2. Que pasaría con la aceleración si nosotros añadimos un coeficiente de rozamiento al ejercicio número 1.

PRÁCTICA 3 – DINÁMICA PARA UN PLANO INCLINADO HACIA LA IZQUIERDA

1. INTRODUCCION

En esta práctica, se estudiarán los principios fundamentales de la dinámica aplicados a un plano inclinado hacia la izquierda, utilizando el software MATLAB como herramienta principal. La comprensión de cómo las fuerzas influyen en el movimiento de los objetos sobre superficies inclinadas es crucial en la dinámica. Mediante MATLAB, los estudiantes ingresarán los valores correspondientes a los ejercicios propuestos, lo que permitirá que el software calcule la aceleración y genere de forma experimental el diagrama de cuerpo libre. Finalmente, se

presentará un informe que compare los resultados obtenidos experimentalmente con los teóricos.

2. OBJETIVOS

Comprender los conceptos de las leyes de Newton para un plano inclinado hacia la izquierda utilizando el aplicativo de dinámica.

Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica

Calcular la aceleración, la fuerza de fricción y el peso del sistema teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica.

3. CONTEXTO TEÓRICO

3.1 Angulo de inclinación (θ): Este ángulo es igual a la inversa de la tangente o arco tangente de la altura entre la longitud horizontal. También se puede expresar por el ángulo que forma el plano con la horizontal.

$$\theta = \text{arctag} \left(\frac{\text{altura}}{\text{longitud horizontal}} \right)$$

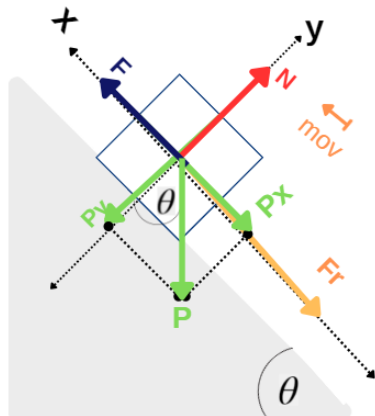
3.2 Ecuación fundamental de la mecánica clásica

Es importante considerar la siguiente ecuación fundamental y el diagrama de cuerpo libre para realizar nuestro sistema de ecuaciones que permita encontrar la aceleración del sistema del ejercicio planteado

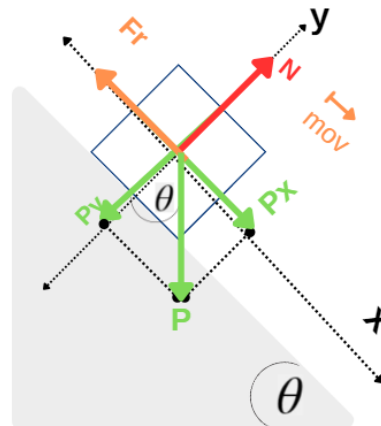
$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad \text{Segunda Ley de Newton}$$

3.3 Diagrama de cuerpo libre

Movimiento hacia arriba



Movimiento hacia abajo



Nota: Tomar en cuenta la posición del ángulo de inclinación para plantear las ecuaciones del peso

Tomar en cuenta que cuando el movimiento es hacia abajo no existe fuerza aplicada

En un plano inclinado intervienen principalmente tres fuerzas: el peso, la normal y la fricción.

El peso se descompone en dos componentes:

El peso en el eje x : Este peso va en la misma dirección de la fuerza de fricción (paralela al plano)

$$Px = P \operatorname{sen} \theta$$

El peso en el eje y: Este peso va en dirección opuesta a la fuerza normal (perpendicular al plano)

$$Py = P \cos \theta$$

3.4 Ecuaciones para cada movimiento

Hacia arriba

$$\sum \vec{F}x = m\vec{a}$$

$$F - Px - Fr = m\vec{a} \quad (1)$$

$$\sum \vec{F}y = 0$$

$$N - Py = 0 \quad (2)$$

Hacia abajo

$$\sum \vec{F}x = m\vec{a}$$

$$Px - Fr = m\vec{a} \quad (3)$$

$$\sum \vec{F}y = 0$$

$$N - Py = 0 \quad (4)$$

Nota. Tomar en cuenta los signos de la componente en X del peso.

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Inicialización del programa

Iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción plano inclinado hacia la izquierda como se muestra en la siguiente figura 34.

Figura 34 Simulador de planos hacia la izquierda en Dinámica



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción Planos inclinado hacia la izquierda para esta práctica. (Torres,2024)

4.2 Digitalización de datos en el aplicativo

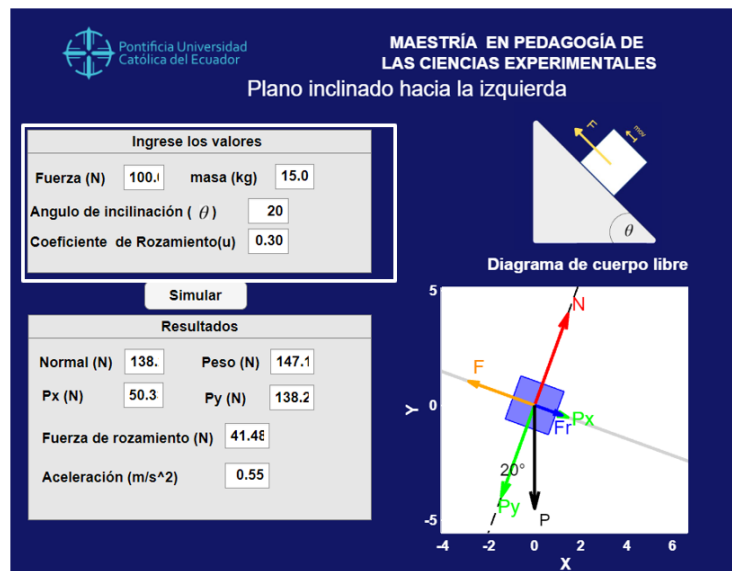
Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la fuerza, masa, coeficiente de rozamiento y ángulo de inclinación para cada ejercicio práctico planteado en la sección de trabajos los mismos que inician en cero.

Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

Imagina que estás empujando un carrito de compras de 15 kg hacia arriba por una rampa inclinada hacia la izquierda con un ángulo de 20° respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción entre las ruedas del carrito y la superficie de la rampa es de 0.3. El carrito es empujado con una fuerza de 100N . ¿Calcula la aceleración del carrito?

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m = 15 \text{ kg}$, $F = 100 \text{ N}$, $\mu = 0.3$, $\theta = 20^\circ$ como se muestra en la figura 35

Figura 35 Digitalización de los datos del problema planteado

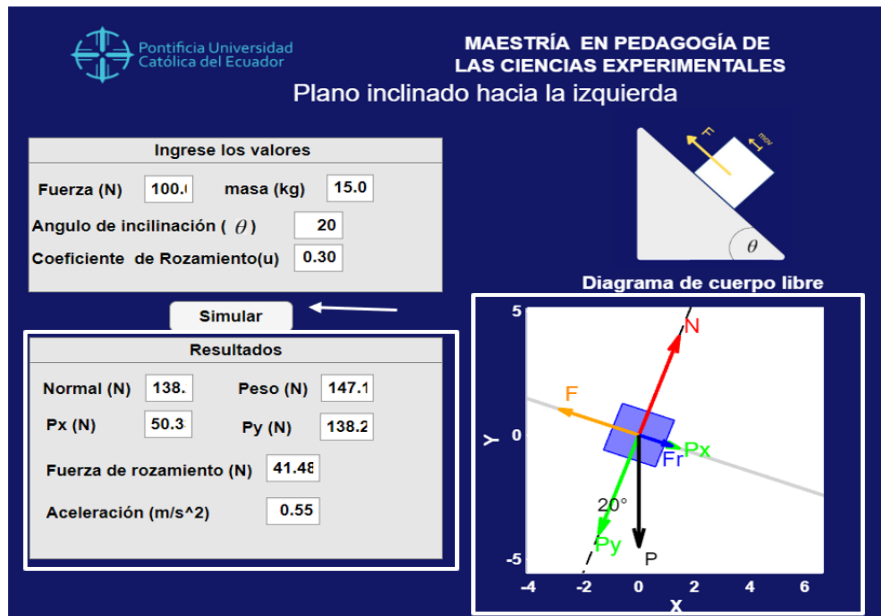


Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

4.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados de la normal, peso en “x” y peso en “y”, fuerza de rozamiento, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 36.

Figura 36 Resultados obtenidos para un plano inclinado hacia la izquierda en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un plano inclinado hacia la izquierda en Dinámica. (Torres,2024)

5 TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicios 1

Un niño coloca un carro de juguete de 2 kg en la parte superior de una rampa inclinada hacia la izquierda, con un ángulo de 30° respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción

cinética entre las ruedas del carro y la superficie de la rampa es de 0.15. El carro se deja rodar desde el reposo. Calcular la aceleración del carro mientras se desplaza hacia abajo.

Ejercicios 2

Un trineo de 20 kg está situado en un plano inclinado hacia la izquierda con un ángulo de 15° respecto a la horizontal. Una persona tira del trineo hacia arriba con una cuerda, aplicando una fuerza de 120 N paralela al plano inclinado. El coeficiente de fricción cinética entre el trineo y la superficie es de 0.25. Calcula la aceleración del trineo mientras se mueve hacia arriba.

Nota: Utilizar las ecuaciones presentes en el marco teórico para resolver de manera teórica y hacer uso del simulador de dinámica desarrollado en MATLAB para analizar el movimiento del bloque y comparar los resultados teóricos y experimentales, se debe adjuntar en el informe la imagen del diagrama de cuerpo libre obtenido en el simulador.

6 PREGUNTAS

6.1 Si colocamos un ángulo de inclinación de 0° ¿Qué pasa con la componente en x del peso?
Justifica tu respuesta

6.2 Investigue porque el coeficiente de fricción no puede ser mayor que uno $\mu \neq 1$

PRÁCTICA 4 – DINÁMICA PARA UN PLANO COMPUESTO

1. INTRODUCCION

En esta práctica, se estudiarán los principios fundamentales de la dinámica aplicados a un plano compuesto, utilizando el software MATLAB como herramienta principal. Es importante comprender como los pesos de los cuerpos y la tensión de una cuerda influyen en

el movimiento del sistema sobre superficies inclinadas de pendiente positiva y negativa . Mediante MATLAB, los estudiantes ingresarán los valores correspondientes a los ejercicios propuestos, lo que permitirá que el software calcule la aceleración y la tensión de la cuerda de forma experimental, a su vez se genera el diagrama de cuerpo libre. Finalmente, se presentará un informe que compare los resultados obtenidos experimentalmente con los teóricos.

2. OBJETIVOS

Comprender los conceptos de las leyes de Newton para un plano inclinado compuesto de pendiente negativa y positiva utilizando el aplicativo de dinámica.

Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica

Calcular la aceleración y la tensión de la cuerda del sistema de manera teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica

3. CONTEXTO TEÓRICO

3.1 Angulo de inclinación (θ): Este ángulo es igual a la inversa de la tangente o arco tangente de la altura entre la longitud horizontal. También se puede expresar por el ángulo que forma el plano con la horizontal.

$$\theta = \arctag \left(\frac{\text{altura}}{\text{longitud horizontal}} \right)$$

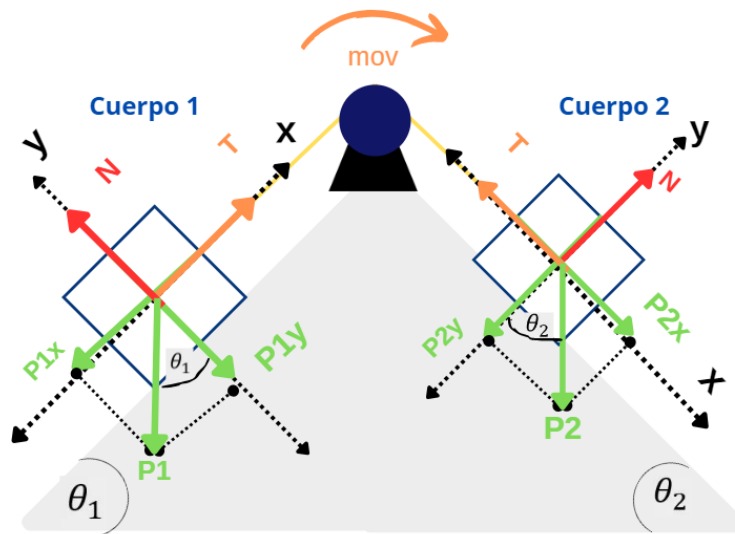
3.2 Tensión : Su unidad de medida son los Newton. La tensión (T) es la fuerza con que una cuerda o cable tenso tira de cualquier cuerpo unido a sus extremos. Cada tensión sigue la dirección del cable y el mismo sentido de la fuerza que lo tensa en el extremo contrario. (Acuña, 2020)



$$TB = -TA$$

3.3 Diagrama de cuerpo libre

Es importante considerar el diagrama de cuerpo libre para realizar nuestro sistema de ecuaciones que permita encontrar la aceleración del sistema del ejercicio planteado



Nota: Tomar en cuenta que en este sistema hay dos ángulos de inclinación por lo tanto las componentes de los pesos de cada bloque son diferentes.

Para este sistema intervienen principalmente la tensión de la cuerda la misma que se conserva durante todo el movimiento.

3.4 Ecuaciones para cada movimiento

PARA CUERPO 1

$$P_{1x} = P_1 \text{ sen } (\theta)$$

$$P_{1y} = P_1 \text{ cos } (\theta)$$

PARA EL CUERPO 2

$$P_{2x} = P_2 \text{ sen } (\theta)$$

$$P_{2y} = P_2 \text{ cos } (\theta)$$

$$\sum \vec{F}x = m\vec{a}$$

$$+T - P_1x = m_1\vec{a} \quad (1)$$

$$\sum \vec{F}y = 0$$

$$N - P_1y = 0 \quad (2)$$

$$\sum \vec{F}x = m\vec{a}$$

$$-T + P_2x = m_2\vec{a} \quad (3)$$

$$\sum \vec{F}y = 0$$

$$N - P_2y = 0 \quad (4)$$

3.5 Observaciones para este sistema

1. Tomar en cuenta los signos de la tensión de la cuerda.
2. Si la aceleración es negativa el movimiento es hacia la izquierda
3. Si la aceleración es positiva el movimiento es hacia la derecha

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Inicialización del programa

Iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción planos compuestos como se muestra en la siguiente figura 37.

Figura 37 *Simulador de planos compuestos en Dinámica*



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción planos compuestos para esta práctica. (Torres,2024)

4.2 Digitalización de datos en el aplicativo

Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la masa de los dos cuerpos, los ángulos de inclinación para cada plano de inclinación de los ejercicios prácticos planteados en la sección de trabajos los mismos que inician en cero.

Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

Estás ayudando a mover dos paquetes por una rampa doble. El primer paquete, de 10 kg, debe ser subido por una rampa inclinada hacia la derecha con un ángulo de 25° (inclinación positiva). El segundo paquete, de 15 kg, está en la segunda rampa inclinada hacia la izquierda con un ángulo de 30° (inclinación negativa) y se deja deslizar hacia abajo por la rampa. El coeficiente de fricción cinética es de 0.2 en ambas rampas. Se requiere calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m_1 = 10 \text{ kg}$, $m_2 = 15 \text{ kg}$, $\theta_1 = 25^\circ$, $\theta_2 = 30^\circ$, $\mu = 0.2$ como se muestra en la figura 38

Figura 38 Digitalización de los datos del problema planteado

The screenshot shows a simulation interface for a physics problem. At the top, it identifies the institution as Pontificia Universidad Católica del Ecuador and the program as MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES. The main title is 'Planos compuestos'. Below this, there is a 'Ingrese los valores' (Enter values) section with input fields for: Masa 1 (Kg) = 10.01, Masa 2 (kg) = 15.0, Angulo de inclinación (θ_1) = 25, Angulo de inclinación (θ_2) = 30, and Coeficiente de Rozamiento(μ) = 0.20. A 'Simular' button is located below the input fields. To the right, a 'Resultados' (Results) section displays the following values: Normal 1 (N) = 88.91, Normal 2 (N) = 127.44, Peso 1 (N) = 98.10, Peso 2 (N) = 147.15, P1x (N) = 41.46, P1y (N) = 88.91, P2x (N) = 73.57, P2y (N) = 127.4, Fuerza de rozamiento (N) = 17.76, Tensión (T) = 53.83, and Aceleración (m/s²) = -3.02. At the bottom, a diagram shows two masses, m_1 and m_2 , connected by a string over a pulley. m_1 is on a ramp inclined at θ_1 to the right, and m_2 is on a ramp inclined at θ_2 to the left. Arrows labeled 'mov' indicate the direction of motion for each mass.

Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

4.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados de la normal, peso en “x” y peso en “y”, fuerza de rozamiento, la tensión, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 39.

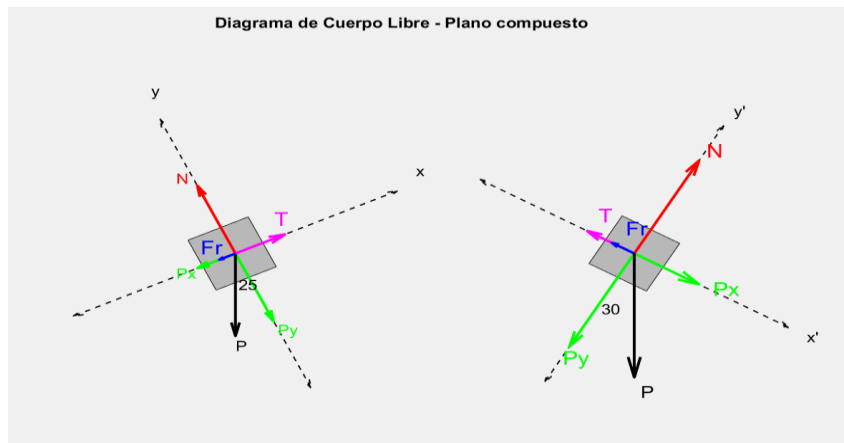
Figura 39 Resultados obtenidos para un plano compuesto en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un plano compuesto en Dinámica. (Torres,2024)

El diagrama de cuerpo libre para este sistema se presenta en una ventana distinta a la ventana principal como se muestra en la figura 40

Figura 40 Diagrama de cuerpo libre para un plano compuesto en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los diagramas de cuerpo libre para los dos cuerpos del sistema del plano compuesto en Dinámica. (Torres,2024)

5 TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicios 1

Imagina que estás ayudando a mover dos cajas conectadas por una cuerda sobre una rampa doble. La primera caja pesa 10 kg y está en la parte superior de una rampa con pendiente positiva con un ángulo de 25° . La segunda caja pesa 20 kg y está en una segunda rampa inclinada con pendiente negativa con un ángulo de 30° . Ambas cajas están conectadas por una cuerda que pasa por una polea en la cima de las rampas. El coeficiente de fricción cinética es de 0.2 en ambas rampas. Se requiere calcular la aceleración y la tensión de la cuerda del sistema

Ejercicios 2

Tienes dos bloques, uno de 10 kg (Bloque A) y otro de 28 kg (Bloque B). El Bloque A está en la parte superior de una rampa inclinada hacia la derecha con un ángulo de 20° , mientras

que el Bloque B está en la rampa inclinada hacia la izquierda con un ángulo de 35° . El coeficiente de fricción cinética es de 0.25 en ambas rampas. Se requiere calcular la aceleración del sistema y determinar la dirección del movimiento de los bloques.

6 PREGUNTAS

6.1 ¿Si la masa del cuerpo 1 es mayor que la masa del cuerpo 2, el movimiento hacia donde tiende a dirigirse hacia derecha o izquierda?

6.2 En un sistema con dos poleas la tensión sería diferente o lo mismo. Justifique su respuesta

PRÁCTICA 5 – DINÁMICA PARA POLEAS

1. INTRODUCCION

En esta práctica, se estudiarán los principios fundamentales de la dinámica aplicados a poleas, utilizando el software MATLAB como herramienta principal. Es importante entender como los pesos de los cuerpos y la gravedad afectan al movimiento del sistema, es decir el sistema se puede mover en sentido horario o antihorario. Mediante MATLAB, los estudiantes ingresarán los valores correspondientes a los ejercicios propuestos, lo que permitirá que el software calcule la aceleración y la tensión de la cuerda de forma experimental, a su vez se genera el diagrama de cuerpo libre. Finalmente, se presentará un informe que compare los resultados obtenidos experimentalmente con los teóricos.

2. OBJETIVOS

Comprender los conceptos de tensión para un sistema compuesto de poleas y masas utilizando el aplicativo de dinámica.

Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica

Calcular la aceleración y la tensión de la cuerda del sistema de manera teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica

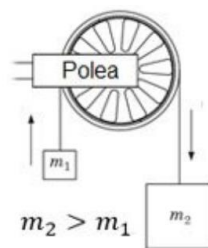
3. CONTEXTO TEÓRICO

3.1 Cuerda: Es un elemento flexible no extensible que provoca una tensión T .

3.2 Tensión (T): Su unidad de medida son los Newton. “Es la fuerza con que una cuerda o cable tenso tira de cualquier cuerpo unido a sus extremos. Cada tensión sigue la dirección del cable y el mismo sentido de la fuerza que lo tensa en el extremo contrario”. (Acuña, 2020)

3.3 Polea móvil o máquina de ATWOOD

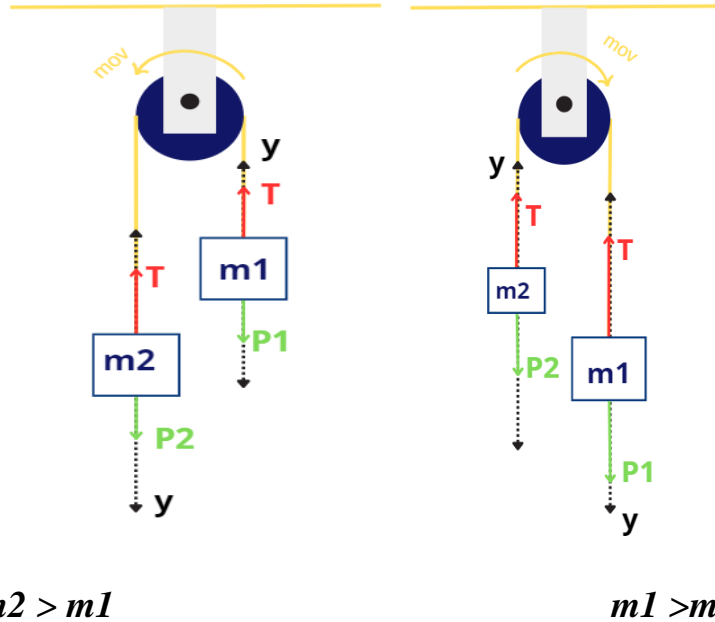
La máquina de Atwood fue creado por George Atwood en 1784, se utiliza para demostrar de manera sencilla las leyes de la dinámica de Newton. (Serway & Kirkpatrick, 2008). La máquina consiste en dos masas unidas por una cuerda que pasa sobre una polea. En una máquina de Atwood ideal, se supone que la polea carece de masa y fricción, y que la cuerda es inextensible (de longitud constante) y no tiene masa. (Coordinación Nacional de Laboratorios, 2023)



La segunda ley de Newton establece que la aceleración que experimenta una masa es proporcional a la fuerza total que se le aplica e inversamente proporcional a su masa:

$$\vec{a} = \frac{\overrightarrow{F_{total}}}{m}$$

3.4 Diagrama de cuerpo libre



Nota: Tomar en cuenta que cuando la $m_2 > m_1$ el movimiento es antihorario mientras que cuando $m_1 > m_2$ el movimiento es horario

3.5 Ecuaciones para cada movimiento

MOVIMIENTO ANTIHORAARIO

Para cuerpo 1

$$\sum \vec{F}_y = m_1 \vec{a}$$

$$+T - P_1 = 0 \quad (1)$$

Para cuerpo 2

$$\sum \vec{F}_y = m_2 \vec{a}$$

$$-T + P_2 = 0 \quad (2)$$

MOVIMIENTO HORARIO

Para cuerpo 1

$$\sum \vec{F}_y = m_1 \vec{a}$$

$$P_1 - T = 0 \quad (2)$$

Para cuerpo 2

$$\sum \vec{F}_y = m_2 \vec{a}$$

$$+T - P_2 = 0 \quad (1)$$

Nota. Tomar en cuenta los signos de la tensión de la cuerda y los valores de la masa para saber el sentido del movimiento

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Inicialización del programa

Iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción poleas como se muestra en la figura 41.

Figura 41 *Simulador de poleas en Dinámica*



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción poleas para esta práctica. (Torres,2024)

4.2 Digitalización de datos en el aplicativo

Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la masa de los dos cuerpos de los ejercicios prácticos planteados en la sección de trabajos los mismos que inician en cero.

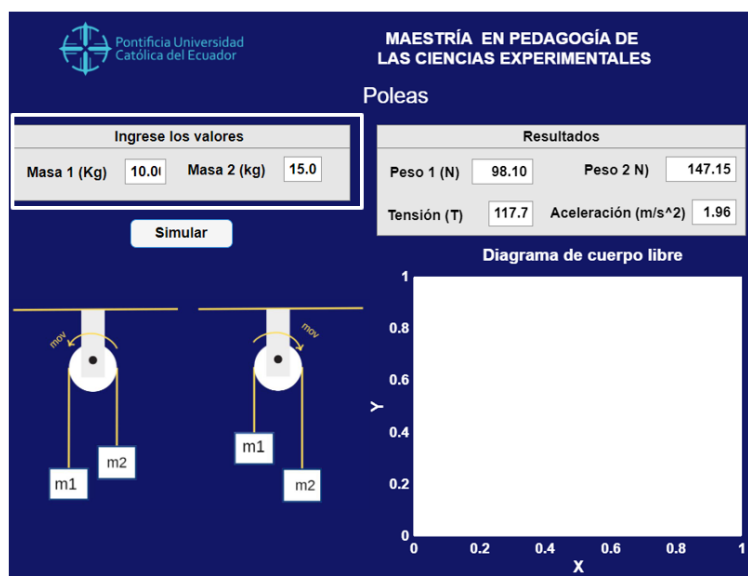
Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

El obrero de una constructora necesita trasladar dos paquetes usando un sistema de poleas (similar a una máquina de Atwood). Un paquete pesa 10 kg (masa A) y el otro 15 kg (masa B). Los paquetes están conectados por una cuerda que pasa por una polea en la parte superior del ascensor. Calcular:

- La aceleración de los paquetes
- La tensión en la cuerda

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m_1 = 10\text{ kg}$, $m_2 = 15\text{ kg}$ como se muestra en la figura 42.

Figura 42 Digitalización de los datos del problema planteado

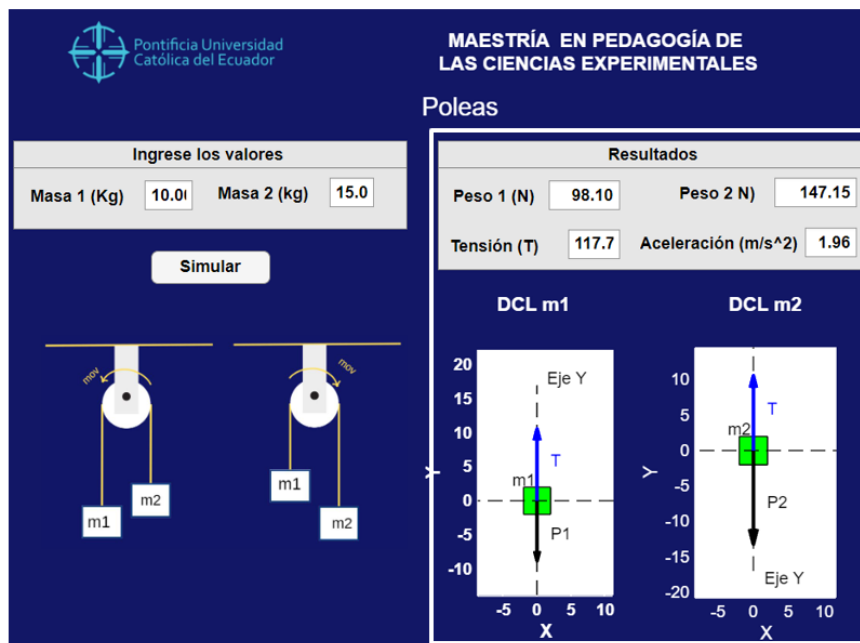


Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

4.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados del peso para cada cuerpo, la tensión, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 43.

Figura 43 Resultados obtenidos para un sistema de poleas en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un sistema de poleas en Dinámica. (Torres,2024)

5 TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicio: Sistema de poleas en un gimnasio

En un gimnasio, un hombre quiere trabajar sus brazos levantando dos pesas diferentes.

Una pesa (masa A) es de 12 kg, y la otra (masa B) es de 8 kg. Las pesas están conectadas por una cuerda que pasa por una polea. El usuario quiere saber con qué aceleración se moverán las pesas al comenzar el ejercicio y tensión existe en la máquina.

Ejercicio: Uso de poleas para izar una bandera en un mástil

En una ceremonia, se utiliza un sistema de poleas para izar una bandera en un mástil. La bandera (masa A) pesa 3 kg y está conectada a un contrapeso (masa B) de 4 kg a través de una cuerda que pasa por una polea en la parte superior del mástil. La persona que iza la bandera quiere saber con qué aceleración se elevará la bandera y cuánta tensión habrá en la cuerda.

6 PREGUNTAS

6.1 ¿Si los dos cuerpos tiene la misma masa existe movimiento sí o no?

6.2 ¿De qué manera influye la diferencia de masa entre los objetos conectados por la polea en la tensión de la cuerda y la aceleración del sistema?

PRÁCTICA 6 – DINÁMICA PARA UN PLANO HORIZONTAL Y POLEA

1. INTRODUCCION

En esta práctica, se explorarán los principios fundamentales de la dinámica aplicada a un sistema de plano horizontal con una polea, utilizando MATLAB como herramienta principal. Es crucial comprender cómo los pesos de los cuerpos y la fricción en la superficie influyen en la tensión de la cuerda y en el movimiento del cuerpo colgante. Los estudiantes ingresarán en MATLAB los valores correspondientes a los ejercicios propuestos, lo que permitirá al software calcular la aceleración y la tensión en la cuerda de manera experimental,

además de generar el diagrama de cuerpo libre. Finalmente, se presentará un informe que compare los resultados experimentales con los teóricos.

2. OBJETIVOS

Comprender los conceptos de tensión para un sistema compuesto de poleas y plano horizontal utilizando el aplicativo de dinámica.

Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica

Calcular la aceleración y la tensión de la cuerda del sistema de manera teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica

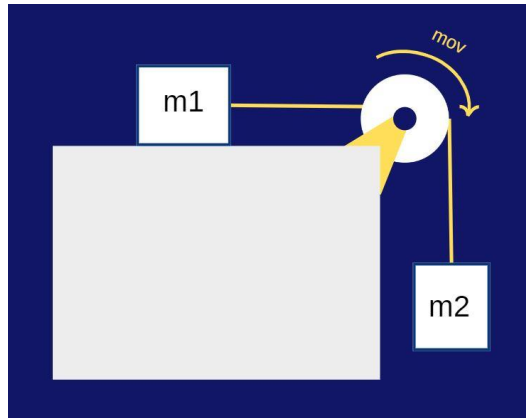
3. CONTEXTO TEÓRICO

3.1 Segunda Ley de Newton

Es importante entender qué sucede cuando la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es diferente de cero. Para ello se tendrá cuenta que un cuerpo se encuentra inicialmente en reposo, al aplicarle una fuerza comenzará a moverse logrando que el cuerpo aumente su rapidez, se frene, o cambie de dirección. En todos estos casos, el cuerpo experimentará una aceleración (Ibero, 2020)

3.6 Relación entre la aceleración y la fuerza

Imaginemos un cuerpo pequeño desplazándose sobre una superficie plana y horizontal, sin fricción. Al aplicar una fuerza horizontal utilizando una pesa, un hilo y una polea, notaremos que, mientras esta fuerza esté en acción, la velocidad del cuerpo cambiará de manera constante, es decir, el cuerpo se moverá con una aceleración constante. (Ibero, 2020)

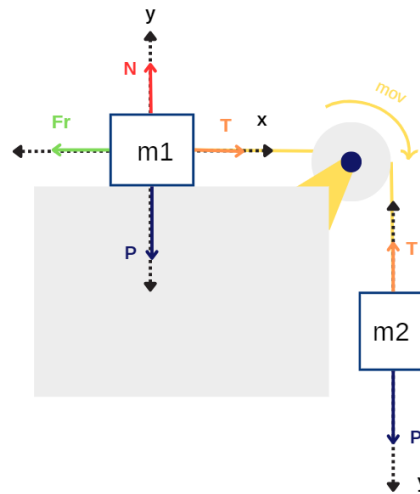


Si cambiamos la magnitud de la masa, la fuerza de los pesos también varían lo que hace que la aceleración cambiará en la misma proporción.

$$F = ma$$

Concluimos que para un cuerpo determinado la aceleración es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él.

3.7 Diagrama de cuerpo libre



$$m2 > m1$$

Nota: Tomar en cuenta que cuando la $m2 > m1$ el movimiento es hacia abajo

3.8 Ecuaciones para cada movimiento

Para cuerpo 1

Para cuerpo 2

$$\sum \vec{F}x = m_1 \vec{a}$$

$$+T - Fr = m_1 a \quad (1)$$

$$\sum \vec{F}y = 0$$

$$N + P_1 = 0 \quad (2)$$

$$\sum \vec{F} = m_2 \vec{a}$$

$$P_2 - T = m_2 a \quad (3)$$

Nota. Tomar en cuenta los signos de la tensión de la cuerda

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Inicialización del programa

Iniciar el aplicativo de dinámica y seleccionar la opción de plano horizontal y polea como se muestra en la figura 44.

Figura 44 *Simulador de plano horizontal y polea en Dinámica*



Nota. La figura refleja la interfaz gráfica del menú principal de la misma se selecciona la opción plano horizontal y polea para esta práctica. (Torres,2024)

4.2 Digitalización de datos en el aplicativo

Una vez seleccionado la opción correcta en el menú principal, el estudiante debe ingresar los datos de la masa de los dos cuerpos, el coeficiente de fricción de los ejercicios prácticos planteados en la sección de trabajos los mismos que inician en cero.

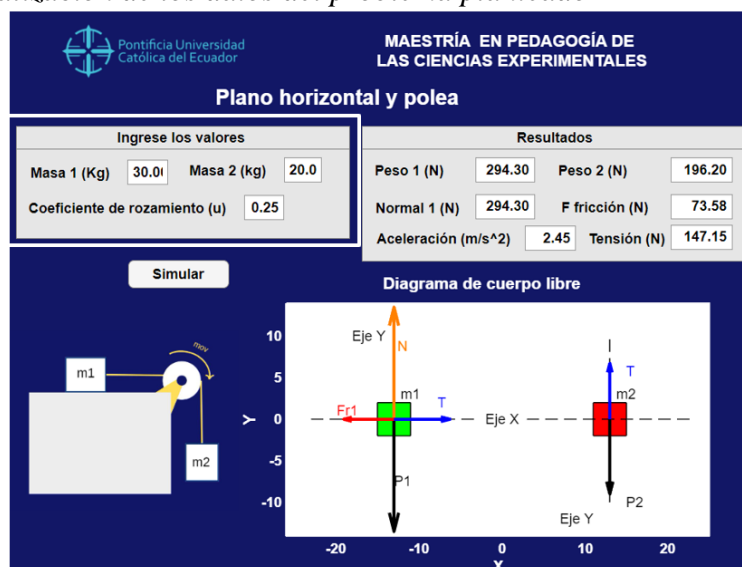
Ejercicio aplicado en la vida cotidiana

Dos cuerpos, $m_1 = 30 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$, están conectados por una cuerda que pasa sobre una polea ideal (sin fricción y de masa despreciable). El cuerpo 1 se encuentra sobre un plano horizontal con un coeficiente de fricción cinética de 0.25. El cuerpo 2 se cuelga verticalmente desde el borde del plano. Calcular

- La aceleración del sistema
- La tensión de la cuerda

Para este ejercicio los datos ingresados serán: $m_1 = 30 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$, $\mu = 0.25$ como se muestra en la figura 45.

Figura 45 Digitalización de los datos del problema planteado

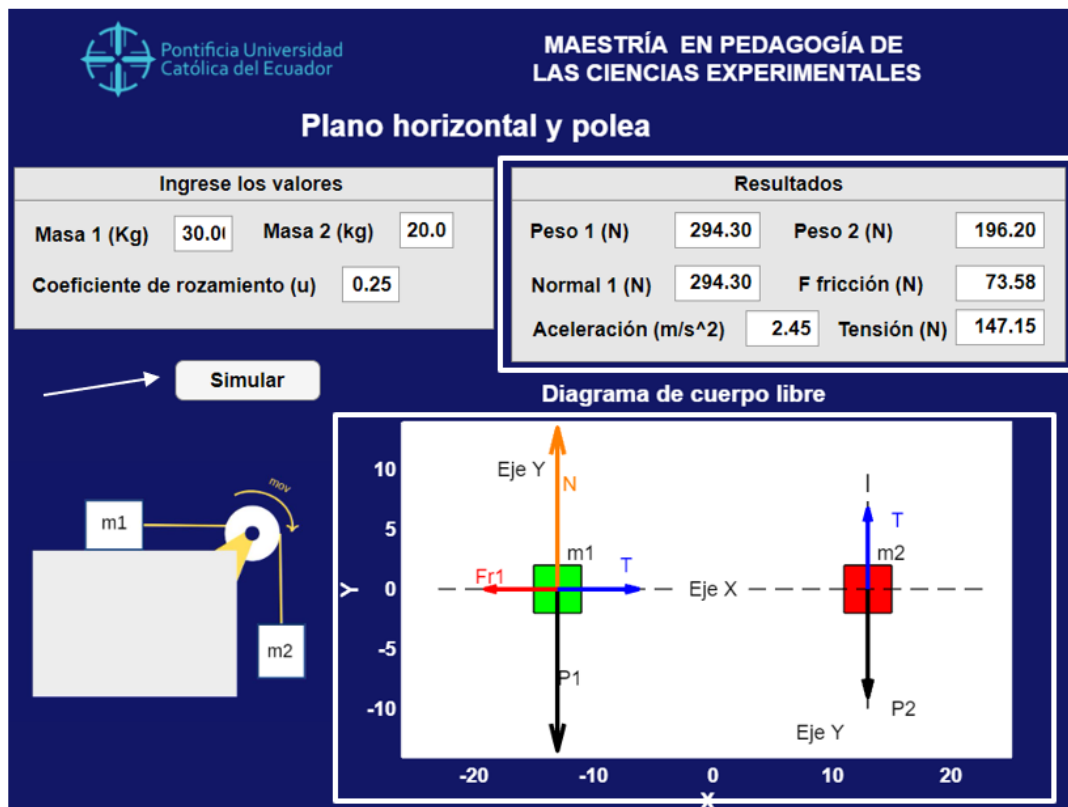


Nota. En la siguiente figura se muestra el espacio donde se debe colocar los datos del problema planteado. (Torres,2024)

4.3 Simulación y obtención de resultados

Una vez ingresado los valores, usted debe ir a la opción **simular** para obtener los resultados del peso para cada cuerpo, la tensión, aceleración y diagrama de cuerpo libre como se muestra en la figura 46.

Figura 46 Resultados obtenidos para un plano horizontal y polea en Dinámica



Nota. En la siguiente figura se muestra los resultados que se obtiene al realizar los cálculos para un plano horizontal y polea en Dinámica. (Torres,2024)

5 TRABAJOS

Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe

Ejercicio 1

Sobre un plano horizontal está situado un cuerpo de 50 kg que está unido mediante una cuerda, que pasa a través de una polea de 15 kg a otro cuerpo de 200 kg. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo de 50 kg y el plano horizontal vale 0.1, calcular.

- La aceleración de los cuerpos
- Las tensiones de la cuerda

Ejercicio 2 : Transporte de Carga en una Fábrica

En una fábrica, un sistema de poleas se utiliza para mover cajas pesadas a lo largo de una cinta transportadora horizontal. Una caja de 50 kg está situada en la cinta, conectada mediante una cuerda que pasa por una polea fija en el techo, a otra caja de 20 kg que cuelga verticalmente. El coeficiente de fricción entre la caja de 50 kg y la cinta transportadora es de 0.3.

- a. ¿Cuál es la aceleración del sistema cuando se suelta la caja de 20 kg?
- b. ¿Cuál es la tensión en la cuerda que conecta ambas cajas?

6 PREGUNTAS

6.1 ¿Cómo cambiarían la tensión de la cuerda si la masa del objeto aumentara o disminuyera?

6.2 ¿Cómo cambiarían la tensión de cuerda si en lugar de un plano horizontal, el sistema estuviera en un plano inclinado?

CONCLUSIONES

Mediante la revisión de los antecedentes y bibliográfica se puede concluir que la integración de recursos didácticos TIC en el aprendizaje de la Física tiene un impacto positivo en los estudiantes. Al incorporar nuevas estrategias de aprendizaje como parte esencial de la

formación, no solo motivan a los estudiantes, sino que también crean un entorno de aprendizaje más autónomo. A través de la manipulación de herramientas digitales, los estudiantes pueden involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje.

En este contexto, la investigación desarrolló una guía didáctica e interactiva, utilizando el App Designer de MATLAB, para mejorar la comprensión de la Dinámica en la asignatura de Física. El simulador creado permite a los estudiantes calcular aceleraciones y tensiones, y visualizar diagramas de cuerpo libre, facilitando así la comprensión de conceptos teóricos de manera práctica.

Además, se diseñó el simulador para ser ejecutado como un archivo independiente fuera del entorno MATLAB, lo que asegura que tanto docentes como estudiantes puedan acceder a la herramienta sin necesidad de tener instalado el programa MATLAB. Las pruebas realizadas en varias computadoras confirmaron la eficacia del recurso, que se ejecutó sin inconvenientes.

A través de encuestas realizadas, se identificó que, aunque el 64.7% de los estudiantes ya utiliza herramientas tecnológicas en otras asignaturas, en Física, su uso es limitado. Sin embargo, existe un interés significativo en aprender sobre MATLAB y su aplicación en el estudio de la Física, lo que sugiere que la implementación de simuladores y aplicativos puede despertar un mayor interés en la materia. No obstante, se destaca la necesidad de un uso más guiado por parte de los docentes para maximizar el impacto educativo de estas herramientas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los docentes realizar un seguimiento continuo de las herramientas tecnológicas disponibles en el mercado para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física. Esto permitirá identificar áreas donde la tecnología aún no se ha integrado de manera efectiva y guiar la implementación de recursos que puedan

mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es fundamental que los docentes se capaciten en el uso de herramientas tecnológicas, como MATLAB, para que puedan incorporar estrategias de enseñanza más dinámicas e interactivas en el aula. Esto no solo mejorará la comprensión de los conceptos de Dinámica, sino que también fomentará un aprendizaje más autónomo y significativo entre los estudiantes.

Se sugiere la implementación y evaluación continua de la guía didáctica interactiva desarrollada en MATLAB . Esta evaluación debe involucrar tanto a estudiantes como a docentes, con el fin de realizar ajustes que optimicen su funcionalidad y asegurar que cumpla con los objetivos educativos propuestos. Además, se recomienda ampliar su uso a otros temas dentro de la Física para maximizar su impacto.

REFERENCIAS

- Abreu Alvarado, Y., Barrera Jiménez, A., Breijo Worosz, T., & Bonilla Vichot, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive*, 16(4), 610-623. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>
- Acuña, A. E. (2020). Dinámica. *Universidad San Marcos*. Obtenido de <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/1794/LEC%20MISC%200008%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Balladares, L. (2023). Guía didáctica informatizada para la enseñanza – aprendizaje de la Física en primero bachillerato de la Unidad Educativa Luis A. Martínez. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/5311>
- Cárdenas, R. (2014). Dinámica. *México: Grupo Editorial Patria*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/books/edition/Din%C3%A1mica/YtfhBAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=dinamica+en+fisica+libro+pdf&printsec=frontcover>
- Coordinación Nacional de Laboratorios. (2023). Máquina de Atwood. *Universidad Antonio Nariño*. Obtenido de <http://186.28.225.73/guias/doc/fisica/temporales/6MaquinaAtwood.pdf>
- Cruz Pérez, M. A., Pozo Vinuesa, M. A., Aushay Yupangui, H. R., & Arias Parra, A. D. (2019). Las Tecnologías de las Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9(1), 1-16. <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>

- Díaz Barriga, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71921-8](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71921-8)
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Constitución República del Ecuador 2008. Montecristi. Obtenido de <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/Constituci%C3%B3n-de-la-Rep%C3%ABblica.pdf>
- Francesc, E. (2015). La competencia digital docente, análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los universitarios de educación por medio de un entorno 3D. [*Universitat Roviral i Virgili*]. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/291441/tesis.pdf>
- Fajardo, C., & Mosquera, D. (2022). Concepción Didáctica basada en realidad aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Leyes de Newton en el 1ro BGU U.E César Dávila Andrade. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2805>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (julio de 2020). El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLANEA. Enfoque general de la propuesta y orientación para el diseño colaborativo de proyectos. Obtenido de <https://www.unicef.org/argentina/media/10171/file/planea-ABP.pdf>
- Gallegos, E., & García, M. (2022). Guía didáctica basada en recursos digitales para la enseñanza-aprendizaje de las leyes de Newton en primero BGU, Unidad Educativa "Luis Coredero". Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2334>
- Guevara, G. (2010). Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 6(20), 142-167. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>
- Gutiérrez Muñoz, J. (2007). La Física, Ciencia teórica y experimental. *Vivat Academica*(89), 22-41.
- Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Venezuela: Fundación Sypal.
- Ibero. (2020). Dinamica. Obtenido de <https://ibero.mx/campus/publicaciones/fisica/pdf/1Dinamica.pdf>
- Latorre, E., Castro, K., & Potes, D. (2018). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Universidad Sergio Arboleda. DGP Editores. Obtenido de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1219/TIC%20TAC%20TEP.pdf>
- Ley Organica de Educación Superior [LOES]. (2018). Ley organica de educación superior. Quito. Obtenido de <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- Loor, J. (2022). Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en MatLab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitario. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20312>
- López, M. N., Sagñay, V. P., Vega, F. S., Mera, I. L., & Digital, J. C. (2019). El entorno familiar y el aprendizaje cognitivo. 3(2), 417-434. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2.420>

- Lugo, V., Flores Jiménez, R., Flores Jiménez, I., Vega Brenda, H., & José, R. (2019). Teorías del aprendizaje. *Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*(14), 51-53. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/view/4359/6343>
- MatLab. (2024). *MathWorks*. Obtenido de <https://la.mathworks.com/products/matlab.html>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Muñoz, V. (2002). *Técnicas de investigación de campo I. guía de autoaprendizaje*. Mexico.
- Padilla, R. M. (2022). Guía didáctica interactiva para la enseñanza de leyes de Newton en la asignatura de Física dirigida a estudiantes de segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal Eloy Alfaro en el año lectivo 2021–2022. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20318>
- Robles, A., & Velasco, L. (2020). Implementación de metadatos Dublin Core y protocolos de interoperabilidad para la plataforma científica Ecuciencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi. *Bachelor's thesis*, 77. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8614>
- Serway, R., & Kirkpatrick, L. (2008). *Física para Ciencias e Ingeniería* (Vol. 26). (Séptima, Ed.) Mexico: Cengage Learning.
- Song, S. H., Antonelli, M., Fung, T. W., Armstrong, B. D., Chong, A., Lo, A., & Shi, B. E. (2019). Developing and assessing MATLAB exercises for active concept learning. *IEEE Transactions on Education*, 62(1), 2-10. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2811406>
- Subsecretaría de Fundamentos Educativos. (2016). *Estándares de aprendizaje área de ciencias naturales*. Quito: Ministerio de Educación.
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2009). *Física Vectorial 1*. Ecuador: Septima Edición.
- Viau, J., Tintori, A. M., & Gibbs, H. (2020). *Física : dinámica : tutoriales para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia*. (EUDEM, Ed.) Mar del Plata: 1a edición para el alumno.

ANEXOS

INFORME PARA LAS PRACTICAS

INFORME N°			
PRÁCTICA N°:		FECHA DE LA PRÁCTICA:	
ASIGNATURA:		CURSO/PARALELO:	
DOCENTE:		TIEMPO DE DURACIÓN	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA:			
ENUNCIADO: Resolver los siguientes ejercicios prácticos de forma teórica y experimental, para finalmente analizar los datos obtenidos y colocar las conclusiones en su informe			
OBJETIVOS:			
Comprender los conceptos de tensión para un sistema compuesto de poleas y plano horizontal utilizando el aplicativo de dinámica.			
Comparar los diagramas de cuerpo libre obtenidos manualmente y los simulados por el aplicativo de dinámica			
Calcular la aceleración y la tensión de la cuerda del sistema de manera teóricamente y compararla con los datos obtenidos en el aplicativo de dinámica			
MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR			
Computador: utilización del aplicativo de dinámica			
Materiales de escritorio: útiles que utiliza para el desarrollo de sus actividades académicas			
RESOLUCIÓN TEÓRICA			
Datos	Fórmulas	Desarrollo	
Incógnitas	Diagrama de cuerpo libre		

--	--	--

Resultado

RESOLUCIÓN EXPERIMENTAL (SIMULACIÓN)

ENLACE DEL APLICATIVO DE DINÁMICA

GRÁFICO DEL DIAGRAMA DE CUERPO MOSTRADO EN EL SIMULADOR

GRÁFICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL SIMULADOR

TABLA DE RESULTADOS

Los estudiantes deben llenar la tabla en función de los resultados teóricos y experimentales obtenidos del simulador para el resultado de la aceleración.

Resultados	Teóricos(aceleración)	Experimentales(aceleración)	Error (%)
Ejercicio 1			
Ejercicio 2			

Resultados	Teóricos(Tensión)	Experimentales(Tensión)	Error (%)
Ejercicio 1			
Ejercicio 2			

CÁLCULO DEL ERROR: Para realizar los calculos del error debe utilizar la siguiente formula

$$\%Error = \frac{|valor\ experimental - valor\ teórico|}{valor\ teórico} \times 100\% \quad (3)$$

CONCLUSIONES (Mínimo 3 conclusiones)

EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN DE LAS GUIAS PRACTICAS

Criterios	Excelente(2puntos)	Muy bueno(1,5 puntos)	Bueno(1 punto)	Insuficiente(0,5 puntos)
RESULTADOS TEÓRICOS DE LOS EJERCICIOS SOBRE LA DINÁMICA EN UN PLANO HORIZONTAL	El estudiante reconoce de manera correcta los datos y realiza de manera correcta el diagrama de cuerpo libre de los ejercicios plateados	El estudiante reconocer los datos de manera correcta y de forma parcial el diagrama de cuerpo libre de los ejercicios planteados	El estudiante reconocer de manera parcial los datos y de forma parcial el diagrama de cuerpo libre de los ejercicios planteados	El estudiante no reconoce los datos y el diagrama de cuerpo libre de los ejercicios planteado
RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LOS EJERCICIOS SOBRE LA DINÁMICA EN UN PLANO HORIZONTAL	Se presentan los diagramas de cuerpo libre obtenidos en el aplicativo de dinámica para los ejercicios planteados	Se presentan parcialmente los diagramas de cuerpo libre obtenidos en el aplicativo de dinámica para los ejercicios planteados	Se presenta únicamente los resultados obtenidos en el aplicativo de dinámica	Se presenta resultados y diagramas de cuerpo libre incorrectos debido al mal ingreso de los datos en el aplicativo de dinámica
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	Presenta los ejercicios y resultados de forma ordenada y con las unidades del SI.	Presenta los ejercicios y resultados de forma ordenada pero no con las unidades del SI.	Presenta la mitad de los ejercicios y resultados no están de forma ordena , utiliza parcialmente las unidades del SI	Los ejercicios y los resultados no se encuentran en forma ordenada, a su vez no utiliza las unidades del SI.
ANÁLISIS DE RESULTADOS	El estudiante compara los resultados teóricos con los resultados experimentales, obteniendo conclusiones coherentes a partir de los resultados obtenidos.	El estudiante compara los resultados teóricos con los resultados experimentales, pero no obtiene conclusiones coherentes a partir de los	El estudiante compara los resultados teóricos con los resultados experimentales, pero no realiza las conclusiones	El estudiante no compara los resultados teóricos con los resultados experimentales y no obtiene conclusiones coherentes.

Nota. En la presente tabla se muestra los criterios de evaluación para la práctica N°1 de la guía didáctica e interactiva. (Torres,2024)

ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES

CUESTIONARIO PARA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN PEDAGOGÍA MENCIÓN CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICA Y FÍSICA

Indicaciones: Querido estudiante, el propósito de esta investigación es reunir información para crear una guía didáctica e interactiva destinada a la enseñanza del tema Dinámica de la asignatura de Física. Por ello, se pide comedidamente responder a cada pregunta de la manera más cercana a tu conocimiento, ya que los datos recolectados se emplearán exclusivamente con fines académicos.

Indicaciones generales:

- En la siguiente encuesta es necesario colocar los datos que se solicita.
- Recuerda que la encuesta es de selección múltiple , por lo cual se puede seleccionar una sola respuesta
- Leer detenidamente la pregunta antes de contestar
- La presente encuesta consta de 24 preguntas.

1. Percepción sobre la asignatura de Física en su proceso académico.

1. Califica tu interés en la asignatura de Física:

- a. Muy interesado
- b. Interesado
- c. Poco interesado
- d. Nada interesado

2. ¿Te resulta difícil entender los conceptos de Dinámica en Física?

- a. Sí
- b. No

3. ¿Cree que los contenidos abordados en la asignatura de Física son relevantes y despiertan interés, incentivando el aprendizaje autónomo e interactivo ?

- a. De acuerdo
- b. Algo de acuerdo
- c. Parcialmente en desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

2. Habilidades y Capacidades en el Aprendizaje de Dinámica

4 ¿Cree que tiene buena comprensión lectora para interpretar el enunciado y extraer los datos y las incógnitas de un problema de Dinámica ?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

5 ¿Puede usted analizar un problema planteado y aplicar correctamente las fórmulas de las leyes de la física para resolver problemas prácticos?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

6 ¿Considera que puede colocar las unidades de medida de las magnitudes que se estudian en el tema de Dinámica de la asignatura Física(por ejemplo, Newton, kilogramos, aceleración)?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

7 ¿Cree usted que puede dibujar de manera correcta el sistema de referencia y el diagrama del cuerpo libre del problema planteado en el tema de Dinámica de un Cuerpo de la asignatura de Física?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

8 ¿Cree que puede argumentar efectivamente las soluciones a problemas de física basados en las fórmulas y principios aprendidos?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

9 ¿Se siente capaz de realizar experimentos virtuales para verificar las leyes físicas estudiadas en clase?

- a. Mucho
- b. Bastante
- c. Poco
- d. Nada

3. Nivel de atención en las clases de física

10 ¿Usted pone atención en clases?

- a. Sí
- b. No

11 ¿En caso de responder “NO” a la pregunta anterior ¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que es el motivo ?

- a. Aburrimiento por las clases teóricas
- b. No entiendo las fórmulas
- c. Aprendo mejor por actividades didácticas
- d. No entiendo física
- e. No sé cómo resolver los ejercicios

12 ¿Cómo calificarías la claridad con la que el docente explica los conceptos de dinámica en Física?

- a. Muy clara
- b. Clara
- c. Poco clara
- d. Nada clara

13 Usted asiste a clases de nivelación o tutorías por la dificultad presentada anteriormente para mejorar sus notas

- a. Sí
- b. No

4. Uso e implementación de los softwares matemáticos

- 14 ¿Con qué frecuencia el docente utiliza recursos tecnológicos para apoyar la enseñanza de la Dinámica en Física?
- a. Siempre
 - b. A menudo
 - c. Rara vez
 - d. Nunca
- 15 ¿Cómo el docente explica los conceptos y ejercicios de la asignatura Física ?
- a. De manera dinámica con experimentos del laboratorio de Física
 - b. De manera lúdica mediante juegos o simuladores
 - c. Usa herramientas tecnológicas
 - d. Con papelotes o imágenes
- 16 ¿Puede indicar que recurso tecnológico utiliza el docente ?
- a. Phet
 - b. Geogebra
 - c. Wolfram|Alpha
 - d. Matlab
 - e. FisLab
 - f. Ninguno
- 17 ¿Consideras que las herramientas interactivas como es uso recursos tecnológicos podrían mejorar tu comprensión de la dinámica en Física?
- a. Sí
 - b. No
 - c. No estoy seguro
- 18 ¿Cuál de las siguientes herramientas consideras más útil para aprender Física? (puedes seleccionar más de una)
- a. Videos educativos
 - b. Simulaciones interactivas
 - c. Ejercicios prácticos
 - d. Material teórico o clases tradicionales

- 19 ¿Te gustaría que la guía didáctica e interactiva incluya ejemplos prácticos aplicados a la vida real?
- Sí
 - No
- 20 ¿Qué tipos de contenidos te gustaría ver en la guía didáctica e interactiva? (puedes seleccionar más de una)
- Teoría detallada
 - Ejemplos resueltos
 - Simulaciones de problemas
- 21 ¿Has utilizado alguna vez guías didácticas interactivas en otras asignaturas?
- Sí
 - No
- 22 ¿Consideras que sería bueno utilizar un aplicativo desarrollado en el software MATLAB donde se presenten con facilidad las fórmulas, diagramas de cuerpo libre y resultados para facilitar su comprensión y aprendizaje de los conceptos de Dinámica en la asignatura de Física?
- Mucho
 - Bastante
 - Poco
 - Nada
- 23 ¿Te gustaría conocer más sobre esta herramienta tecnológica Matlab, y como resolver más ejercicios relacionados con la física ?
- Si
 - No